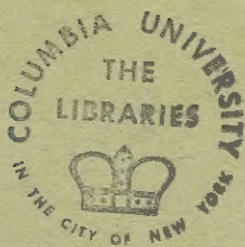




COLUMBIA UNIVERSITY LIBRARIES



0315047261

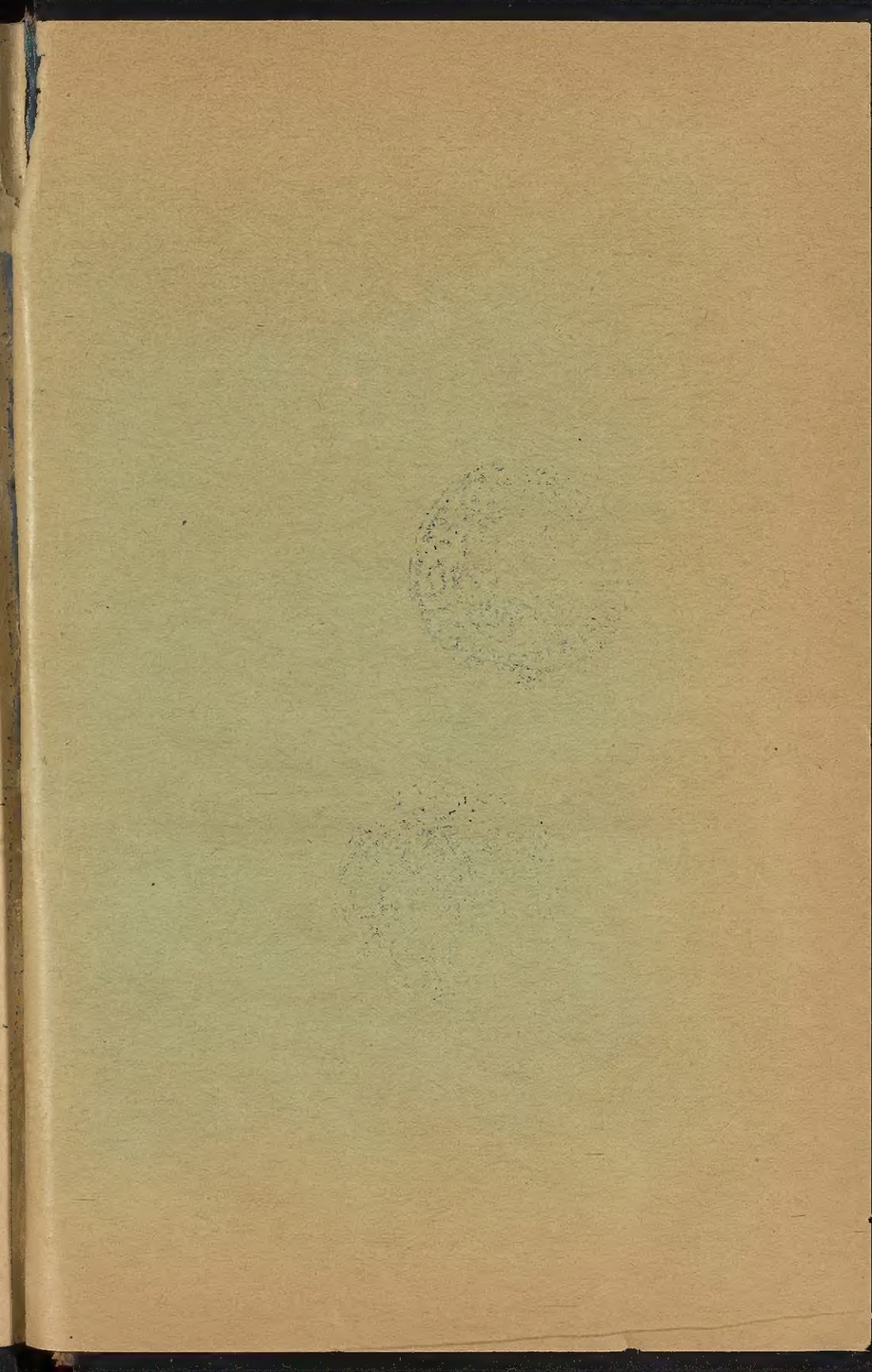


GENERAL  
LIBRARY















(فهرسة الجزء الاول من حسن الصناعة في علم الزراعة)

صحة

- ١ الكلام على علم الزراعة
- ٢ الجزء الاول في علم الزراعة النظرى
- ٣ الكلام على أرض الزراعة
- ٤ الكلام على تركيب الارض اى تأليفها
- ٥ العنصر الاول السليس
- ٦ العنصر الثانى الألومين
- ٩ العنصر الثالث الجير
- ٩ كربونات الجير
- ١٠ كبريتات الجير اى حجر الجص
- ١٢ فوسفات الجير
- ١٣ العنصر الرابع المغنيسيا
- ١٤ العنصر الخامس البوتاسا
- ١٥ العنصر السادس الصودا
- ١٥ العنصر السابع والثامن أكسيد الحديد والمنجنيز
- ١٧ الكلام على كيفية تكون أراضى الزراعة
- ٢١ الكلام على الدبال
- ٢٣ الكلام على أزوت أراضى الزراعة
- ٢٤ الكلام على نوسادر أراضى الزراعة
- ٢٦ الكلام على حمض الازوتيك الذى فى أراضى الزراعة
- ٢٨ الكلام على حمض الكربونيك الذى فى أراضى الزراعة
- ٣٠ الكلام على المواد الملمية التى فى أراضى الزراعة
- ٣٣ الكلام على ترتيب أراضى الزراعة وشرحها
- ٣٤ الكلام على الاراضى الطينية
- ٣٦ الكلام على الاراضى الطينية الحديدية
- ٣٧ الكلام على الاراضى الطينية الجيرية
- ٣٨ الكلام على الاراضى الطينية الرملية



- ٣٨ الكلام على الاراضى الرملية  
 ٤٠ الكلام على الاراضى الرملية الطبيعية  
 ٤١ الكلام على الاراضى الرملية الطبيعية الجيرية  
 ٤١ الكلام على الاراضى الرملية الجيرية  
 ٤١ الكلام على الاراضى المكونة من رمل فقط  
 ٤١ الكلام على الاراضى الكوارسية والزلطية والحصوية والحموية  
 ٤٢ الكلام على الاراضى الجيرية  
 ٤٣ الكلام على الاراضى الجيرية الرملية الشكل  
 ٤٣ الكلام على الاراضى الطباشيرية  
 ٤٣ الكلام على الاراضى الجيرية المندمجة  
 ٤٤ الكلام على الاراضى المارنية  
 ٤٤ الكلام على الاراضى المغنيسية  
 ٤٥ الكلام على الاراضى الدبالية  
 ٤٥ الكلام على اراضى الخلاج  
 ٤٥ الكلام على الاراضى القريية  
 ٤٦ الكلام على اراضى المستنقعات  
 ٤٦ الكلام على ما يوافق النبات من الارضين  
 ٤٨ الكلام على معرفة طبيعة اراضى الزراعة  
 ٤٨ الكلام على التحليل الكيماوى لاراضى الزراعة  
 ٥٢ الكلام على كيفية فصل بعض اصول طين الزراعة بالتحليل الكيماوى  
 ٦٠ الكلام على امتحان ما فى اراضى الزراعة من المواد القابلة للذوبان فى الماء  
 ٦٢ الكلام على امتحان الاراضى بحسب اوصافها الطبيعية من كتاب ابن حجاج رحمه  
 الله تعالى  
 ٦٤ الكلام على الصفات الطبيعية لاراضى الزراعة  
 ٦٦ الكلام على كثافة اراضى الزراعة اى وزنها النوعى  
 ٦٧ الكلام على اندماج الاراضى وتماسكها واتصافها  
 ٦٩ الكلام على خاصية نفوذ الماء فى الاراضى وعلى الخاصية الشعرية  
 ٧٠ الكلام على قوة امتصاص الماء وضبطه



- ٧١ الكلام على خاصية جفاف الاراضى فى الهواء  
٧٤ الكلام على نقصان الحجم بالجفاف  
٧٥ الكلام على خاصية امتصاص الرطوبة الجوية  
٧٦ الكلام على خاصية امتصاص الغازات  
٧٨ الكلام على خاصية امتصاص الحرارة وضبطها  
٨٣ الكلام على وسائط اخصاب الارض  
٨٤ الكلام على تجفيف مناقع المياه  
٨٧ الكلام على غرثة الاراضى اى تصفية ما فى باطنها من المياه  
٩٣ الكلام على المياه الجوية والمياه الارضية  
٩٣ فى المياه الجوية  
٩٦ نتائج وفوائد مهمة لعلم الزراعة  
٩٨ فى المياه الارضية  
١٠٠ المياه بالنظر لاستعمالها  
١٠٠ المياه باعتبار كونها مستعملة فى التدبير الاهلى  
١٠١ تأثير المياه الجيرية فى عدم اذابة الصابون  
١٠٢ طبيعة الحموب التى تتكون من ماء الصابون والماء الجيرى أو المغنيسى  
١٠٢ كيفية اصلاح المياه الجيرية  
١٠٢ المياه المختلفة المستعملة شربا  
١٠٤ المياه المستعملة لاحتياجات الزراعة  
١٠٤ المياه المستعملة لسقى الموائى  
١٠٥ الكلام على رى الاراضى  
١٠٥ المياه المستعملة للرى  
١١٣ الكلام على العمليات اللازمة لتحليل الارض ونفوذ الهواء فيها  
١١٤ كلام على فى الحرارة  
١١٥ الكلام على كيفية عمل القالب وهو الحرارة ووقت ذلك ومنفعته واصلاح  
الارض للزراعة  
١١٩ المحراث المصرى  
١١٩ الكلام على الشروط العامة للحرارة الجيدة



- ١٢٣ الكلام على سلف الارض وهو الهرس المعروف  
 ١٢٤ الكلام على التزخيف  
 ١٢٥ الكلام على العزق  
 ١٢٦ الكلام على اقب النباتات  
 ١٢٧ الكلام على تعديل الاراضي اى اصلاحها  
 ١٢٨ الكلام على المصلحات السليسية  
 ١٢٩ الكلام على المصلحات الطينية  
 ١٣١ الكلام على المصلحات الجيرية  
 ١٣١ الكلام على الاصلاح بالماندن  
 ١٣٨ الكلام على الاصلاح بالجير  
 ١٤٥ الكلام على الجير المتخاف عن تنقية غاز الاستصباح  
 ١٤٦ الكلام على حص الجدر العتيقة المتخاف من الهدم  
 ١٤٧ الكلام على الاصلاح بالقواقع الحفرية  
 ١٤٧ الكلام على الاصلاح بقوة المحار و أم الخلول وشوهم  
 ١٤٧ كلام كلى يتعلق بالاسمدة  
 ١٥١ بيان امتصاص الماء وتثبيت ايدروجينه في النبات  
 ١٥١ بيان تمثيل الكربون  
 ١٥٣ بيان تمثيل الاوكسيجين  
 ١٥٤ بيان تمثيل الازوت  
 ١٥٦ بيان دخل الارض في التغذية  
 ١٥٦ بيان تأثير الدبال  
 ١٥٨ بيان تأثير المواد الترابية والمخبة  
 ١٦١ الكلام على الاسمدة  
 ١٦٢ بيان الاحوال الموافقة لتأثير الاسمدة  
 ١٦٤ الكلام على الاسمدة غير العضوية اى المنتمات للمخبة  
 ١٦٦ الكلام على كبريتات الجير اى حجر الجص  
 ١٧٠ الكلام على حمض الكبريتيك  
 ١٧١ الكلام على أنواع الرماد



- ١٧١ الكلام على رماد الخشب  
 ١٧٥ الكلام على الرماد الذي عومل بالماء  
 ١٧٥ الكلام على رماد التراب  
 ١٧٦ الكلام على رماد الفحم الحجري  
 ١٧٧ الكلام على رماد الاشنة  
 ١٧٧ الكلام على الرماد الاسود والرماد البيريتي  
 ١٧٨ الكلام على العثان  
 ١٧٩ الكلام على الاملاح النوشادرية  
 ١٨٠ الكلام على الازونات  
 ١٨٢ الكلام على ملح الطعام اى كلورور الصوديوم  
 ١٨٥ الكلام على الاسمدة المحببة القوسفانيمية  
 ١٨٥ الكلام على عظام الحيوانات  
 ١٨٩ الكلام على الفحم الحيواني المتخلف عن تكرير السكر في الفوريقات  
 ١٩١ الكلام على فوسفات الجير الخلقى المسمى فوسفوريت  
 ١٩١ الكلام على احراق القشرة الطبيعية من ارض الزراعة  
 ١٩٤ الكلام على الاسمدة العضوية  
 ٢١٠ الكلام على السريقين اى السبلة المعروفة  
 ٢٢٤ بيان تأثير وضع الاسطبلات  
 ٢٢٥ بيان حفظ السبلة  
 ٢٣٣ بيان كيفية استعمال السبلة  
 ٢٣٤ بيان مقدار ما يستعمل من السبلة  
 ٢٣٥ الكلام على قاذورات المدن  
 ٢٣٦ الكلام على طين البرك والانه اروما يتخلف من المراحيض  
 ٢٣٧ الكلام على برانات الانسان  
 ٢٤١ الكلام على الخلوط المكون من الغائط والبول  
 ٢٤٥ كيفية ازالة الروائح المنتنة من المواد البرازية  
 ٢٤٨ الكلام على زرق الطيور  
 ٢٥٠ الكلام على الجوانواى زرق الطيور المائية

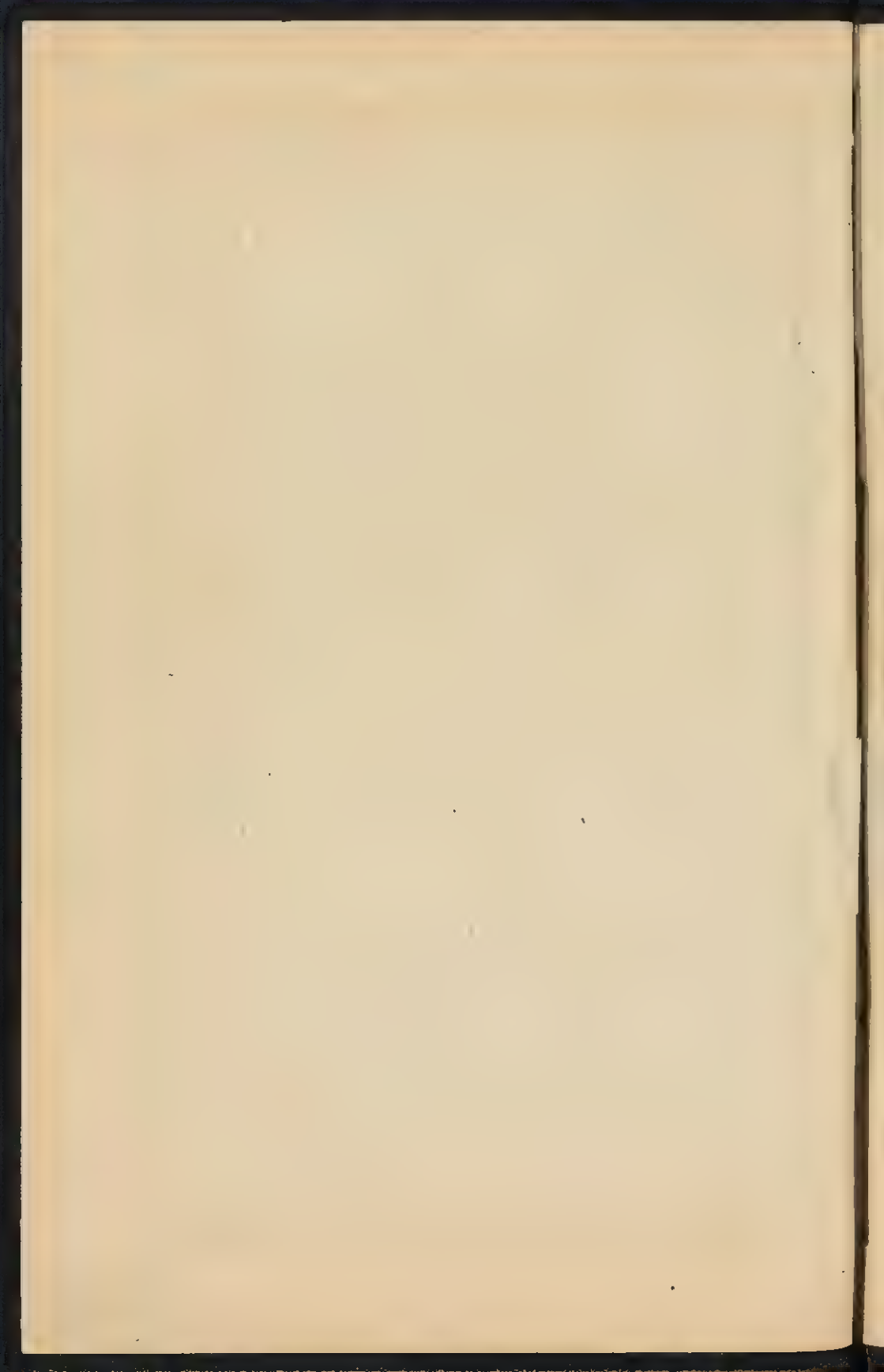


- ٢٥٨ الكلام على الاسماء المختلفة التي أصلها حيواني  
 ٢٥٨ الكلام على اللحم وميتة الحيوانات  
 ٢٦٢ الكلام على بقايا الاسماك  
 ٢٦٤ الكلام على الماء المتخاف من تلجج الاسماك  
 ٢٦٤ الكلام على الدم  
 ٢٦٨ الكلام على المواد القرنية الحيوانية  
 ٢٦٩ الكلام على بقايا القور يقات  
 ٢٦٩ الكلام على الخلقان والقصاصات التي من الصوف  
 ٢٧٢ الكلام على بقايا المدايح وقصاصات الجلود  
 ٢٧٢ الكلام على ثقل الغراء  
 ٢٧٢ الكلام على الاقراص المتحصلة من استخراج الدهن من الشحم بالعصر  
 ٢٧٣ الكلام على الاسماء الصناعية المتخذة من المواد الحيوانية  
 ٢٧٥ الكلام على الاسماء المتخذة من النباتات  
 ٢٨٣ الكلام على القوم ميوست  
 ٢٨٧ الكلام على أنواع السرقين وتدبيره لوجه استعماله من كتاب ابن حجاج رحمه  
 الله تعالى

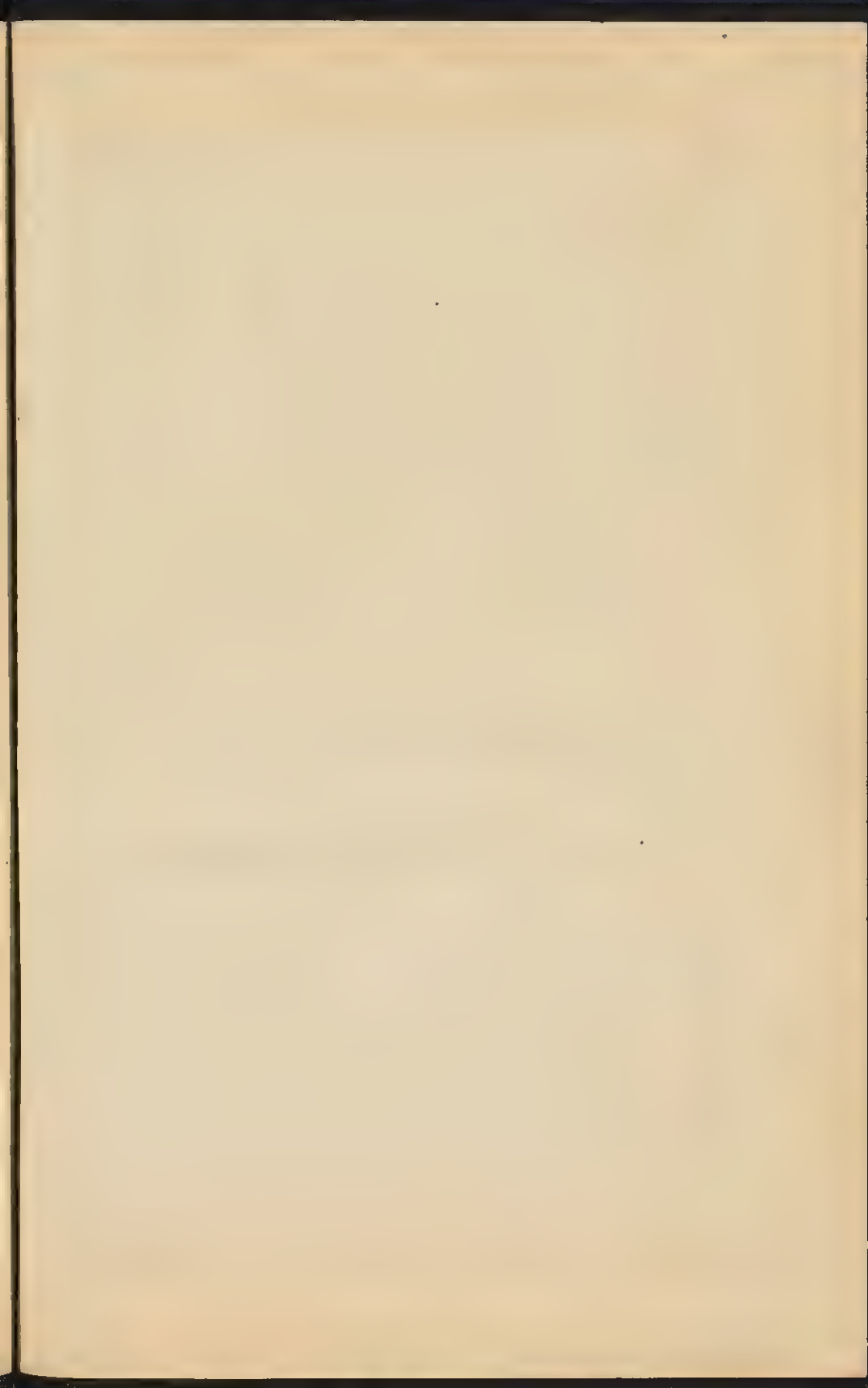


( بيان الخطا والصواب الواقعين في هذا الكتاب )

الخطا	الصواب	صحيفة	سطر
فيهما	فيها	٢٢	١٧
٥٥٣	٥٥٥	٣٥	١١
تجفف	تجففها	٣٩	١٩
الرمليّة الطينية	الرمليّة الطينية الجيرية	٤١	١٠
ابتداء	امتداد	٧٧	٢٧
والدرزقة	والدرزقة	٧٨	٢٠
كيلوجرامات	كيلوجرام	٩٧	١٧
كسريا	كسريا بن	٩٧	٢٠
جزأ	جراما	٩٩	٢٧
من الماء	من كربونات الصودا	١٠٢	٢٤
وتحلّلت بها	وتحلّلت منها	١٦١	٢٥
الحديد	الجير	١٧٧	٢٤



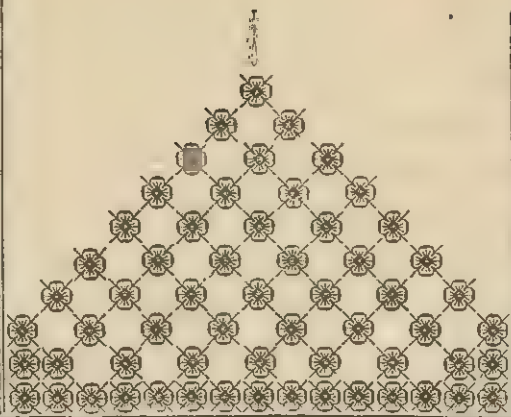




الجزء الاول من حسن الصناعة في علم الزراعة  
تأليف الشاكر لافنام ربه طول المدى  
معلم علم الموالي الثلاثة بالمدرسة  
الطبية ومدرس علم الزراعة  
بالمدراس الخيرية  
احمد بك  
ندى



403  
v. 1



# بسم الله الرحمن الرحيم

سبحان قالق الحب والنوى ومودع أنواعها خواص وقوى بسط جل شأنه الارض  
ودحها وبألبان اثناء السحاب سقاها فامتعت واضطربت واهتزت وربت  
واقيمت من لقاح السحاب أصنافا حبا ونبات وحنات ألفافا (أجمده) حذ من نضرع  
اليه في بسط بسط الآمال لديه وابتهل الى جنابه المتعال فارسل اليه من نعمه  
الارسال فسبحانه من اله توج هام النبات يمدائع التيجان المرصعات ودججها  
باشكال البهرمان وحلاها بجلى الزبرجد والمرجان وطرز حللها السندسية بالالوان  
العسجدية ورمدها بأصناف الباقوت وهى مع ذلك تفكهات أوقوت وتبجلى عليها  
بباهر قدرته وخصصها بمكثات ارادته فتراها ما بين قائم لا يركع وساجد لا يرفع  
ورا كع يمتل الى صانعه ويمتد يضرع الى مبدعه وأقام أودها على سوق نضرة  
تمادى فى سوق التسييم العطرة طربا وطمحا وجعل لها أغصاناً تتعاقب أزمانا  
تعشقا واجتذابا (والصلاة والسلام) على أفضل الرسل الكرام محمد المبعوث من خير  
ارومة المنتخب من أكرم جرثومة المنزل عليه فى الكتاب المكنون أنهم تزدعون  
ام نحن الزارعون وعلى آله الذين أحرزوا نصب السبق فى مبادئ الفلاح فنحج كل

في عمله غاية النجاح ما قررت القمارى وأضاء القمر للسارى

(أما بعد) فيقول راجى العفو عن هدى الفقير الى مولاه أحمد هدى معلم الموايد  
الثلاث وغيرها بالمدرسة الطبية والزراعة بمدرستها التابعة للمدارس الحربية لما كان  
رب الافكار الناقبة والاكرام النابغة الصائبة صاحب السير الجليل خديوى مصر  
العزیز اسمعيل مشغوبة بقدوم أهالى قطره مشغولا بترتبه -م- في عصره راغباً في  
رفاهية أهل مملكته ما تلالا الى تنعم دولته وعلم أيد الله صولاته وقوى شكيمته ان  
أجل الدواعى والاسباب الثروة اولى الالباب استنتاج ما حملته بطون الارض من  
أجنة النبات واستخراج ما أكتنه من كنوزها باحياهم ما فيهم من الموات وان أراضى  
الزراعة لاتروج كل الزواج الابدواواتها بما يجلب لها مصحة المزاج وان ذلك لا يتيسر  
الابد مدرسة زراعية بهم اتعرف الخواص الدوائية المناسبة لطبائع البقاع ليعالجها  
به من يريد الانتفاع أصدر حفظ الله جنابه وكثراً أحبابه أمر اشرى بقا انشاء مدرسة  
زراعة بهيمة في ضمن المدارس الحربية وأحميل تدريهم على ووجهه بالامر  
السامى الى فتحت عن مساعد جدى وبذات غاية جهدى في تصنيف فحبة جليله  
وتحفة جليله اقتطفتم من حدائق الكتب العربية واجتمعتهم من رياض المؤلفات  
الفرنساوية مع اضافة ما نسخ بالبال وأقبل على الخطا أحسن اقبال مبادرة الى  
نفع الوطن ووفاء بحق عبودية سيد أهل هذا الزمن صاحب العدة والكرام رب  
السيف والقلم والاثار الشهيرة والمناجاة الغزيرة السائر بعباده أجل سيرة من  
عنى باحسانه وغفر في بامتثاله صاحب الهمم القيصريه والمفاخر الكسروية  
من اجتمعت القلوب على وقده وأجتمعت الملوك على انه البدر في أوج سعده وكاد بهمة  
بطأ الثريا ويجعل النيل غيناوريا فهو كما قلت فيه داعياله ولبنيه

لعزیزنا هممت \* وعلت على هام النجوم  
ومكارم بين الورى \* ترضى بهتان الغيوم  
وكفاه مجدا تالدا \* في الناس احباء العلوم  
الله يقيهم لنا \* وبنيته في عزيدوم  
لا سيما توفيقه \* رب المعارف والقهوم  
ثم حسين المتسقى \* بطل الوغى الليث الهجوم  
وأخوالها حسن الذى \* بذكك انهم دالوم

خديوم مصر العزيز المؤيد بالنصر والعزیز الراقى بهمة الى كل مقام معتلى جناب  
اسمعيل بن ابراهيم بن محمد على أدام الله ايام عدله العصرية ولا برحت ظلمات الظلم



مجموعة بسنا صورة القصرية ولافتت مساعيه مشكورة وما ترمه على طول الدهور  
 مذكورة ولا انفتكت مصر مؤيدة العزائم مشيدة الدعائم برعاية النجالة الكرام  
 واسبالة الفخام خصوصا كبر النجالة واكرم الشبالة ولي عهده التالي له في جده  
 الوزير الشهير النبيل الاميرال رب المعارف المشهورة والعوارف المشكورة  
 والدولة والنجابة والراي والاصابة من هو باحسن النماء حقيق سعادة محمد باشا  
 توفيق ثم سعادة وزيرنا منوال الكمال مظهر الجلال والجمال اسد العرين اشهر العرينين  
 مشير المعالي بدر اللبالي الاخذ بنصر المظلوم على الغاشم المظلوم صاحب الروية  
 والفتنة الذكية ثاني الانجال الالهية سعادة حسنين باشا كامل مدير الجهادية ثم  
 سعادة ثالث كرام الانجال من له في مضمار الفضل افسح مجال المودود في مكالم  
 الجلال من سادات خول الرجال حسن الصفات والاسم الحائز من علو المهمة  
 اوفى قسم من اتعش به البهائم اتعاشا دولتنا الوزير حسن باشا لازالت الايام مشرفة  
 بشمس علاهم واللبالي منيرة سيدور حلاهم وكان المشير على بتأليف هذا الكتاب  
 الاليت الوثاب رب الذكاء واللمعة والفتنة البارعة المرضية سعادة قاسم باشا  
 مستشار الجهادية فانه لما اشار على واشارته حكم وصلاح وطاعته غنم وفلاح بان  
 اجمع في هذا الفن كتابا لا تحاشى فيه لتوضيح اسبابا يادرت الى الطاعة وبذات فيه  
 الاستطاعة غير محتاش استعمال الكلمات المتعارفة وان كان بينهما وبين الماخذ  
 اللغوية مخالفة لان غاية المرام انتفاع النفاص والعام ومما عانى على هذا التأليف  
 وبلوغه الى شأومنيك كتاب في الفلاحه النبطية منسوب للفاضل ابن وحشية  
 استعرت من خزنة من فالت به العسكرية رقب معارف هيمية رب المعارف والمكارم  
 سعادة اباشا قاسم ثم كتاب آخر ذو وقع تام يسمى بكتاب ابن العوام استعرت من العالم  
 الاريب الماهر اليبب صاحب الآراء المنيرة والنصائح البديهة رب الفتنة  
 الاولى والمملكة الطولى من تلافى رتب المجد وتدارك سعادة على باشا مبارك  
 فالتقطت منهما فوائد جميلة بل فصولا ومساائل جميلة ثم لا يخفى على ذى الذهن القوم  
 والطبع السليم ان التأليف اذا كان قاصرا على القواعد النظرية ولم يلمت فيه الى  
 التجارب العمامة يقل به الانتفاع لمن يريد عليه الاطلاع اذا العارف لا يحتاج  
 اليه والمبتدئ يعسر فهمه عليه ولهذ بذات وسعي عند تأليقي له وجهي في ان  
 يكون محتويا على القواعد العقلية والمسائل التجريبية باذ لانصح النصيح سالكا  
 فيه زيادة التوضيح ليسهل على المطلع ادراكه ولا يعوقه عن فهمه ارتباك وارجو  
 من الناظر فيه ان يغض الطرف عن مساويه فالتأليف عند ذوى الراي الاعلام

كما كلف لا ترتفع عنه الاقلام والماهر المنصف غير المتعسف يعرف ان الجواد قد  
 يكيو وان الصارم قدينبو وان الانسان محل النسيان وربا في الله سبحانه وتعالى  
 ان يكون قد سهل الى الاسباب والاهمى فيه طريق الصواب هذا وقد تم تصحيحه على  
 يد الفضل حاوي ما نشئت من الفضائل امثل اقرانه ذكاهوسلما وانبلهم دراية  
 وعلم حليف المحاسن والمكارم الماجد الاجل الشيخ محمود الملقب بالعالم مع علم  
 الفنون الادبية ومصحح التراجم بالمدارس الحربية بالقاهرة المعزية وقد اطلع على  
 معظم ابوابه علامة زمانه واغوى آوانه الماهر الفضل الامعي الكامل المستخرج  
 لاصطلاحات الفنون الطبية ومحققاتها والعلوم الرياضية ومقدماتها باسم صحيح  
 الكتب العلمية الا ان مطبعة بولاق ذات القدر والشان المشهور فضة له في سائر  
 الاقطار استاذنا الشيخ ابراهيم الدسوقي الملقب بعبد الغفار فقد استفتت منه  
 فواندجة واصطلاحات في كفيات التراكيب مهمه فجزاه الله عن جزيل الثواب  
 واكرمه الكرامة العظيمة يوم الحساب ولما تم بالتمام ولبس وشاح الختام (سميته)  
 بحسن الصناعة في فن الزراعة واسأل من الكريم المنان واسع الفضل والامتنان  
 ان ينفع به اهل الارض وان يجعه له ذخرا الى يوم الحساب والعرض انه على ما يشاء  
 قدير وبالاجابة جدير وقد ان نشرع في المقصود فنقول بعون الملك المعبود  
 \* (مقدمة في الحث على الزراعة) \*

الاصل في طلب الزراعة ما روى عنه صلى الله عليه وسلم انه قال من غرس غرسا او زرع  
 زرعانا كل منه انسان او طائر او سبع كان له صدقة وقوله ايضا من غرس غرسا فاجر  
 اعطاه الله به قدر ما يخرج من الثمر وروى ابو هريرة ايضا عن النبي صلى الله عليه وسلم  
 انه قال من بنى بيتا في غير ظلم ولا اعتداء او غرس غرسا في غير ظلم ولا اعتداء كان له فيه  
 اجر جارما انتفع به احد من خلق الرحمن وقال تعالى انا صديقا الما صديقا ثم شققنا  
 الارض شقا فانبثنا فيها احبا وعنبا وقضينا وزيوتا ونخلنا وحبنا وابلنا واكلنا  
 متاعا لكم ولانعامكم ثم ان من يريد ان يتخذ هذا الفن صنعة يصل به الى اجول الله الى  
 معاشه ويستعين بها على قوته وقوت عياله واطفاله وجد فيه حاجته وبلغ فيه ارادته  
 واستعان بذلك على منافع دنياه ومصالح اخره بتوفيق الله اياه وبالغروس والزراعات  
 ثم كثرة مشيئة الله الاقوات قبل وقد اشار الى ذلك النبي صلى الله عليه وسلم بقوله  
 اطلبوا الرزق في خبايا الارض ومن الوصايا في اصلاح المردصبعته ما روى انه قيل  
 لابي هريرة ما المرومة فقال تقوى الله واصلاح الضيعة وقال قيس بن عاصم ان فيه  
 عليكم باصلاح المال فانه منبهة للكريم ويستغنى به عن التميم وقال عتبة بن ابي



سقيان لمولاه اذولاه امواله تعهد صغير مالى فيكبر ولا تضع كثيره فيصغر ولذلك ينبغي  
 لصاحب الضيعة ان يتفقد ضيعة بنفسه ولا يغيب عنها الاسماء في وقت عملها وفلاحها  
 ليتبين له اجتهاد الخدم من عماله فيكافئهم والمقصر فيستبدله ومن الامثال في هذا  
 تقول الضيعة لصاحبها ارفى ظلك اعمر وقال ابن حزم الاندلسي رحمه الله اعلموا ان  
 الراحة واللذة والسلامة والعز والاجر في اصحاب فلاحه الارض وفلاحه الارض اهني  
 المكاسب جله اه

\*(الكلام على علم الزراعة)\*

هو علم به يعرف استخراج ما في الارض من المواد النافعة للزراعة واصلاح الارض  
وغراسة الاشجار فيها وتركيب ما يصلح للتركيب منها (التركيب هو التقعيم  
المعروف) وزراعة الحبوب وغيرها من المواد المفيدة ونحوها النافعة للانسان  
والحيوانات الالهية وعلاجها بما يدفع بمشيئة الله الآفات عنها ومعرفة جيد الارض  
ووسطها والدون منها وهذا هو الاصل الذي لا يستغنى عنه ومعرفة ما يصلح أن يزرع  
أو يغرس في كل نوع منهما من الشجر والحبوب والخضراوات ومعرفة الوقت المختص  
بزراعة كل صنف منها والهواء الموافق لذلك وكيفية العمل في الزراعة والغراسة  
ومعرفة أنواع المياه التي تصلح لسقي كل نوع منها ومقدارها ومعرفة السمدة وما يليق  
منها بكل نوع من الاشجار والخضراوات والزرع والارض وكيفية العمل في تسميد  
الارض قبل زراعتها وتعد يلها الجرى الماء عليها وكيفية العمل في اختران الحبوب  
وفواكه الاشجار وهذا العلم معهود قديما

وموضوعه النباتات وهو مقدر الى مساعده جملة من العلوم كعلم النبات وعلم الحيوان  
وعلم الميخانيكا وعلم الطبيعة وعلم الكيمياء

أما اقتضاره لعلم النبات فلانه لا يستفاد معرفة النباتات النافعة للزراعة الا منه  
وأما اقتضاره لعلم الحيوان فلانه لا يستفاد معرفة الحيوانات النافعة للزراعة وكيفية  
تربيتها واستعمالها الا منه

وأما اقتضاره لعلم الميخانيكا فلانه لا يستفاد معرفة الآلات التي بها يسهل شغل الانسان  
ولا كيفية استعمالها الا فيصير سهلا مع الاتقان وقلة المصاريف الا منه

وأما اقتضاره لعلم الطبيعة فلانه لا يستفاد معرفة تأثير المؤثرات الخارجية أعنى الضوء  
والحرارة والكهربائية والماء والهواء وهي التي تسمى بعلماء هذا الفن بالمؤثرات  
الطبيعية ولا معرفة الأصول المؤسس عليها فن سقى الاراضي الا منه

وأما اقتضاره لعلم الكيمياء فلانه لا يستفاد معرفة تركيب الاراضي وكيفية اصلاحها  
ومعرفة قيمة المحاصيل الغذائية بالنسبة لبعضها واستعمال جميع مخصلات الزراعة  
في احتياجنا الا منه

(تنبه للنيل النيمه) جو يتأني كتابنا هذا على اصطلاح أرباب الطبيعة بحجارة لهم  
اشهرة اصطلاحهم وهم ادنا بنسبة التأثير غير الواحد القهار المتزعم الشريك ذاتا  
وصفة وفعلا ان لذلك الغير دخلا بالسيمية فلا ترتابن من ذلك فيما ردي عليك  
ثم اعلم انه كمال تقدم الصنائع الأجماعية العلوم كذلك علم الزراعة لا يتقدم الا بعد



أن يؤسس الزراعة أعمالهم على قواعد علمية فجرد النظر لا يكفي في معرفته وحينئذ  
فاتقانه لا يتأتى إلا بعد تربية الفكر بمعارف أولية

ثم علم الزراعة ينقسم الى قسمين نظري وعملي فالنظري يشتمل على القواعد التي يجري  
عليها العمل والعمل هو صناعة الزراعة وإذا طبق العمل على العلم في زراعة الغيطان  
فهو علم زراعة الغيطان أو الزراعة المتسعة لأنها تزرع فيها الحبوب التي بها حياة  
الحيوانات لاسيما النوع الانساني ولأنها تستدعي استعمال آلات زراعية كبيرة  
تحتل بالحيوانات كالحراث و إذا طبق العمل على العلم في زراعة البساتين فهو علم  
زراعة البساتين أو الزراعة الصغيرة لأنها لا تزرع فيها حبوب ولا تستعمل فيها  
آلات الحراثة

وينبغي لنا أن نبدأ بتدريس فن الزراعة النظرى لان الحاجة اليه أشد ثم نغيبه بالعمل  
فنعقول وبالله التوفيق

### (الجزء الاول في علم الزراعة النظرى)

اعلم أن المقصود من الزراعة تقوية وظائف الاعضاء النباتية للحصول على محصولات  
جيدة وافرة ولما كان ذلك لا يعرف إلا بدراسة علم النبات وجب علينا ان نقدم الكلام  
عليه فنعقول

ينبغي للزراع أن يعرف التشرحح النباتى اى بنية النبات وتأليفه والفسيدولوجيا  
النباتية اى علم منافع اعضاء النبات وكمية تأثير المؤثرات الطبيعية التي أسلفنا  
ذكرها فان لها دخلا عظيما في حياة النبات واستفادة هذه المعارف الأولية تكون  
من علم النبات

وينبغي له أيضا أن يعرف أرض الزراعة وتسمى بالأرض النباتية لان البرور تنبت فيها  
والنبات يأخذ منها جراً عظيماً من المواد المغذية التي تعين على قوّه وهذه أتا كد علمنا  
أن نزيل القول فيهما مع التفصيل والايضاح فنعقول

### (الكلام على أرض الزراعة)

هى الطبقة الارضية السطحية التي تصلح لزراعة النباتات وهى مخلوط مكون من  
مواد ترابية مختلفة ومن مواد نباتية وحيوانية آخذة فى التحلل ويختلف تركيبها كثيرا  
وخصوصتها بالنسبة لزراعة كذا أو زراعة كذا من النباتات انما هى ناشئة من مقادير  
مخصوصة من المواد الداخلة فى تركيبها

وحيث يجب على الزراع اتقان معرفة جميع الاجراء الداخلة فى تركيب القشرة  
الارضية السطحية وأن يبحث عن خاصية كل منها بالنسبة لأرض الزراعة وبالنسبة

للانبات ومتى اتقن هذه المعارف أمكنه أن يرتب اراضى الزراعة على مقتضى  
تركيب الكيماوى وأن يجد وسائط تنويع خواصها بحيث تصير الاراضى العقيمة  
مخصبة

ولا يتأتى للزراع أن يعرف اسباب عقم الارض ولا ما يلزم لاصلاحها بالمشاهدة  
والممارسة بل التحليل الكيماوى هو الذى يرشده الى معرفة ذلك اذ بواسطته  
يستكشف وجود اصول مضرّة يسبب ازالتها اوفقد اجزاء ضرورية للاخصاب  
تضاف الى الارض فحينئذ يكون فن تركيب اراضى الزراعة أحد المعارف المهمة  
التي لا بد منها فيما نحن بصدده فلذا يلزمنا أن نتكلم فيه بما يشرح خاطر من فنقول  
(الكلام على تركيب الارض اى تأليفها)

ينبغي ان تصدى لتلك المعارف ليتحلى في اتقان الزراعة بلطائف أن يبحث عن  
الطريقة التي بها تتكون اراضى الزراعة ولذا ذكره كلاما وجيزا يتعلق بالجيولوجيا  
اى علم الطبقات الارضية ليكون فيه على بصيرة فنقول

اذ تأملت في الحفر الطبيعية والصناعية وهى التي حفرها الانسان في باطن الارض  
للبحث عن المياه ولاستكشاف الفحم الخرى او ملح الطعام والقلزات او نحو ذلك  
علمت بأنك ان القشرة الارضية ليست متجانسة في جميع ~~مكانها~~ اى انهم ليست  
مكونة من مادة معدنية واحدة وهيئة سطح الارض وحدها كافية في اثبات ذلك فانه  
مكون من أحجار ومواد ترابية مختلفة ففي بعض الاماكن يكون الطباشير وكثوفا على  
سطح الارض وفي بعضها يكون الرمل الابيض او الاصفر او الاحمر وفي بعضها يكون  
الترب او المواد الحديدية او الحجارة الرملية او الرخام أو الوردواز أو الصخور  
الجووية

وهذه الكتل المعدنية المختلفة التي تتكون منها الطبقات مختلفة تخنا واتساعا تارة أفقية  
وتارة عمودية أو منحرفة تكون في الغالب موضوعة فوق بعضها بانتظام والجواهر التي  
تتكون منها تسمى بالصخور

والغالب أن تتكون الصخرة من نوع معدنى واحد كالطباشير والفحم الخرى وملح  
الطعام الارضى والاعراب أن تتكون من انضمام نوعين معدنيين فأكثر وذلك كالصخرة  
الجووية فانها متكونة من اختلاط ثلاثة معادن مختلفة تميز عن بعضها بالنظر وحينئذ  
فالصخور تارة تكون بسيطة وتارة مركبة

وهذه الصخور أو الطبقات هي التي تتكون منها القشرة الصلبة للكرة الارضية  
فبعضها تتكون بواسطة التبرد والتباور وبعضها تتكون بواسطة الحرارة البركانية

وأغلبها راسب في باطن المياه على هيئة طبقات أفقية والطبقات التي بينها مشابهة قوية بالنظر لتركيبها وكيفية تكونها يسمى مجموعها بالاراضي وتقسم القشرة الارضية الى جملة اراض مقبزة بعضها عن بعض فأراضي التبالور والاراضي الاصليّة هي الطبقات التي تكونت بواسطة التبالور بعد ان حصل فيها الذوبان الناري ووضعها اراضي أو منحرف قليلا على الافق وقد تكون غالبا قبل ظهور الكائنات العضوية على سطح الارض بديل انها لا يوجد في باطنها أثر من مواد عضوية وذلك كالصخور الجبوية والپورفيرى أى حجر السماء والكوارس أى حجر البلور ومنها يتكون أعلى الجبال المنتهية بقمة حادة وأبعراف مسننة وتوجد أيضا في أعظم الاعمق التي وصلت اليها صناعة الانسان وأغلب الفلزات التي تستخرج لاحتياج الفنون والصنائع كالحديد والنحاس والرصاص والفضة والذهب توجد في احشاء هذه الاراضي وأراضي الرسوب هي الطبقات الغير المتبالورة التي تكونت في باطن المياه وهي ممتلئة ببقايا حيوانات ونباتات تنسب الى فصائل اسماء وحیوانات رخوة ونباتات لانتشبه بالحيوانات والنباتات التي في زمنها هذا غالبا وتكون مشابهة لها كلما ارتفعنا في الطبقات الارضية

وهذه الاراضي التي تتكون من طبقات أفقية سمكة جدا ذات اتساع وعدد تشغل على مخور شبيهة أى ورقية تشبه الاردواز وعلى حجارة جيرية وطباشير ومارن وحجارة رمليّة وأنواع من الطفل مختلفة الالوان وعلى مقدار عظيم من الفحم الحجري وحجر الخصى والخشبيات أى الخشب القارى الحفرى

وأراضي الرسوب الاتقالية هي التي تكونت من بقايا الصخور السابق ذكرها جذبتا المياه معها ثم رسبت في أماكن مختلفة وذلك كالطين أو الرمل اللذين يتركان في مصاب الانهار وعلى شواطئها وتكونها من طين ورمل وزلط والغالب احتمواؤها على قواقع منسوبة للمياه العذبة ويقل احتمواؤها على بقايا حيوانات بحرية

والاراضي البركانية أو المنارية هي الطبقات التي تكونت بواسطة حرارة البراكين فبعضها تتكون من الثورات البركانية بعد ظهور الانسان على وجه الارض وهي الاراضي البركانية الحديثة وبعضها تتكون قبل خلق الانسان وهي الاراضي البركانية القديمة أو أراضي البراكين المنطفئة وبعضها يتكون يوميا في عصرنا هذا أمام أعيننا من ثورات البراكين الواجحة

ولا ينبغي لنا ان ننظر ان الاراضي المختلفة التي ذكرناها تكون موضوعا فوق



بعضها في جميع الاماكن بحسب قدمها في ايلات كثيرة تكون اراضي التبلور مكشوفة على سطح الارض لاسيما في سلاسل الجبال وفي المحال المرتفعة من الارض وأراضي الرسوب تغطي اتساعا عظيما من الارض فيستكون منها سطح الارض في كثير من البلاد والغالب أن تستكون منها صخوراً وآكام قليلة الارتفاع وأراضي الرسوب الاتقالية كثيرا ما تكون مرتفعة على أراضي الرسوب واحيا ما تكون مرتفعة على أراضي التبلور وتستكون منها أيضا سهول أو آكام صغيرة مستديرة وأما الأراضي البركانية فهي قليلة الظهور لانشاهد الا في قليل من البلاد فتغطي الأراضي الاخر وتستكون منها في أغلب الاحيان جبال مخروطية تأخذ في التزايد على الدوام بالثورات التي تخرج من جانبها

واعلم ان سطح هذه الأراضي يحصل فيه على الدوام تبدل يحدث فيها تنوعا وسبب هذا التبدل تسلط الماء والهواء والحرارة عليها وتكون أراضي الزراعة انما هو ناشئ من تحلل الصخور السطحية بواسطة هذه الاسباب

ولما كانت معرفة تكون هذه الأراضي واختلاف طبائعها الكيميائية محتاجة الى معرفة العناصر المعدنية الاصلية للصخور أي الجواهر الكيميائية التي يستكون منها أغلب الصخور وجب علينا أن نتكلم عليها فنقول

هي اثنا عشر عنصرا وهي السليس والالومين والجير والمغنيسيا والبوتاسا والصودا وأوكسيد الحديد وأوكسيد المنجنيز وحض الفوسفوريك وحض الكبريتيك وحض الكربونيك والكور

وهذه الجواهر تدخل في تركيب الصخور الحجرية والترابية ولا حاجة لذلك الجواهر المعدنية هنا لانها ليس لها دخل في تركيب الصخور التي على وجه الارض ولندكر أوصاف المهم من هذه المركبات الكيميائية المختلفة لأن جميع أراضي الزراعة تستكون منها الكائنات تنصير هنا على ذكر الامور التي يحتاج الزراعة الى معرفتها فنقول  
(العنصر الاول السليس)

هو مركب من الاوكسجين والسليسسيوم وخواصه حمضية ولذا يسميه الكيميائيون بحمض السليسيميك ومتى كان هذا المركب نقياً تبلور اسمى بالبلور الصخري وبجبر البلور والكوارس

وهو الذي تستكون منه حجارة الطواحين التي تطحن بها الحبوب القمح والقمح والصوان الذي يوجد في طبقات الطباشير على شكل كليات أو على شكل طبقات أفقية منتظمة والحجارة الرملية التي تسن عليها الآلات القاطعة وأنواع الرمل ذوات الألوان المختلفة

وبالجملة فأغلب المعادن الترابية اى الاحجار يمتوى على هذا الجوهر متحد بالاقواعد  
فهى املاح يقوم فيها السليس مقام حمض ولذا تسمى بالسليسات  
فاستبان لك مما قلناه ان السليس أحد الجواهر المعدنية الكثيرة الانتشار فى الكون  
ومضى استحضرنقيا كان على شكل غبار أبيض ناعم جدا لا طعم له ولا رائحة  
واذا جفف وسخن على النار الى درجة الاحرار لا يذوب أصلا وهو لا يذوب فى الماء  
ولا فى الحوامض واذا كان منفصلا من احد صركانه عن قرب أى على حالة هلام مع  
الماء ذاب فيه قليلا

واذا كان غبارا ناعما جاقا امتص بخار الماء كالاجسام المسامية من غير أن يقدبه  
فى الهواء الرطب فتزداد كل مائة جزء من هذا الغبار فى الوزن من ١٠ أجزاء الى ١٥  
جزءا لكنه يتركه ليمصاعده منه اذا كان الهواء جاقا

واذا كان رملا تشرب مقدار من الماء الذى يصب عليه ويختلف هذا المقدار بحسب  
دقته فالرمل الغليظ لا تشرب كل ١٠٠ جزء منه الا نحو ٢٠ جزءا من الماء والرمل  
الناعم جدا تشرب ما يقرب من ٢٠ الى ٣٠ جزءا من الماء

ومضى احتوى كل ١٠٠ جزء من ارض الزراعة على أكثر من ٧٠ جزءا من السليس  
أى الرمل سميت تلك الارض سليسية أو رملية ويكون فيها هذا الجوهر على ثلاث  
أحوال متميزة بعضها عن بعض

الحالة الاولى أن يكون ذلك الجوهر حبيبا مختلفة الغلظ بيضاء صلبة تخطط الزجاج  
ولا تذوب فى الماء ولا فى غيره من السوائل فتبقى على هذه الحالة دائما  
والحالة الثانية أن يكون غبارا ناعما جدا أو هلاما مع الماء فيقبل الذوبان فى هذا  
السائل قليلا

والحالة الثالثة أن يكون سليسات الالومين أو الجير أو المغنيسيا أو البوتاسا أو الصودا  
والظاهرا ان السليس القابل للذوبان الموجود فى ارض الزراعة ناشئ من تحلل قطع  
من صخور فلدسپاتية تحصل منها البوتاسا لارض الزراعة أيضا فان جميع الصخور  
المحتوية على سليسات تحلل بضى الزمن بتأثير الماء وحمض الكربونيك فيها وبهذه  
الكيفية تعلم سبب وجود السليس المستقر فى مياه النياييع والانهار والابار وسبب  
خضوبة بعض الاراضى التى تسقى بمياه آتية من صخور فلدسپاتية  
وقد نتج من التجارب ان جميع اراضى الزراعة محتوية على السليس القابل للذوبان  
فى الماء ويكون مقداره من ٥ أجزاء الى ٢٠ جزءا من ١٠٠ جزءا من الجواهر المعدنية  
التى يذيبها الماء من الارض

ويقتل السليس من الارض الى باطن النباتات بامتصاص الجذور قابلا للذوبان في الماء فقط ويتراكم خصوصا في الاوراق فيوجد منه مقدار عظيم في محاصيلات نخيلها ولهذا ترى دبال الاوراق محتويا على كثير من السليس ويكون مقدار السليس كثيرا أيضا في سوق نباتات كثيرة خصوصا سوق القصبيلة النجيلية فتمت الشوفان اى الزمير تحتوى كل ١٠٠ جزء منه على ٤٠ جزءا من السليس وتمت الشعير تحتوى على ٥٧ وتمت الشيلم على ٦٤ وتمت القمح على ٦٨ الى ٧٠ ولوجود السليس في هذه السوق صارت متينة فتنبه اتجاهها رأسيا في الهواء وتحمل سنابل ثقيلة وقد ثبت بالتجارب ان اراضي الزراعة اذا كانت لا تحتوى على مقدار كاف من السليسات القلوية او الترابية التي يحصل منها السليس القابل للذوبان في الماء الى النباتات النجيلية تصير سوقها قابلة للصلاية فتضطجع على الارض وفي هذه الحالة يقل مقدار محصها ولها من الجيوب جدا

### (العنصر الثاني الالومين)

هو أكسيد الالومينوم في اصطلاح الكيمائيين وهو نادر في الكون على حالة النقاة وكثيرا لا انتشار على حالة الاتحاد في أغلب الجارة وفي أنواع الشبست اى الصخور ذات النسيج الورقي وفي طين الصين والمغرة الصفراء والمغرة الحمراء والطين والالومين النقي غبار خفيف أيضا لا طعم له ولا رائحة لا يذوب في الماء وان كان مبللا اليه عظيمًا ولذا يمتصه بسرعة ويتعلق فيه بسهولة فتتكون منه عجينة ذات قوام والالومين يكتسب هذه الخاصية لجميع المواد التي يكون مختلطًا بها وهذه العجينة اذا عرضت للحرارة تجف وتتصلب وتكتسب تماسكا عظيما فلا تعلق في الماء ولا تتأثر بالسوائل القوية الا بعد زمن طويل جدا

واذا لم يكس الالومين  $\text{H}_2\text{O}$  ان معلقا في الماء على حالة هلام أيضا ذاب بسهولة في الحوامض وفي المحلولات القلوية

وأنواع الطين التي لها دخل عظيم في الزراعة أغلبها متكون من الالومين الذي يكون فيها اتحاد بمقادير مختلفة من السليس والماء واذا كانت نقية يعتبرها الكيمائيون سليسات الالومين الايدراتي

والغالب أن يكون هذا المخلع مختلطًا بالرمل وكر بونات الجيرو وكر بونات المغنيسيا وأكسيد كل من الحديد والمنجنيز وهذه الجواهر يختلف مقيدارها في الطين وقد يحتوي على بيرية الحديد أي ثاني كبريتور الحديد وعلى الميكا وعلى بقايا خضور فلديسمايتة وعلى قار ومواد عضوية والعادة ان يحتوى على بوتاسا يصل مقدارها الى ٤ أجزاء



في المائة وهي على حالة سيايات البوتاسا وينشأ هذا الملح من تحلل الفلدسبات الذي أعان على تكون الطين

واعلم أن أنواع الطين كثيرة الانتشار على سطح الأرض وتنسب إلى جميع الأراضي وتوجد خصوصاً في الأراضي الحديثة على شكل طبقات أفقية كثيرة إما تشغل اتساعاً عظيماً وتكون موضوعة في غور قليل وكثافتها عاتقة لآلها أن ينقذ منها ثقباء المطر التي تسقط على سطح الأرض تتكون منها طبقة مائة عظمية في غور قليل من الأرض فوق الطين فإذا وصل إليها العباس انبثقت على شكل نافورة هي الآبار الارتوازية أو المنبقة

وتعرف أنواع الطين بملسها الدسم وبالصقل الذي تكتسبه إذا تحمكت مع الظفر وبانهاية يكون منها مع الماء عجينة لزجة قابلة للامتداد إذا أحرقت اكتسبت صلابة عظيمة فلا تتعلق بالماء وإذا قدح عليها بالزند تطاير منها شرر

والقوام العجيني اللزج الذي تكتسبه أنواع الطين باختلاطها مع الماء يصيرها صعبة الحرائة وتوجد هذه الصعوبة في الأراضي التي تحتوي على كثير منه

ومنى جفت أنواع الطين في الهواء اكتسبت صلابة عظيمة تقاوم بها آلات الحرائة وإذا حرثت الأراضي الطينية الرطبة استجابت إلى كل كبيرة تجزأ بعسر عند الحفاف

وأنواع الطين يمكن أن تمتص من الماء ٧٠ جزءاً من ١٠٠ من زنتها ولا يتفصل منها إلا بعسر زائد ولا يذيبها الماء لكنه يمكن أن يحفظها مدة معلقة فيه زماناً طويلاً إذا كانت كثيرة التجزى ولذا ترى المياه التي تجري على وجه الأرض متعكرة عادة والطين الذي يرسب من الأنهار في مصابها وعلى شواطئها تكون خصوصاً من طين متجزئ جداً جذبه مياه الأمطار أثناء جريانها على الأماكن المنحدرة

وخاصية أنواع الطين أن تلتصق باللسان بسرعة امتصاصها الماء فتستولى على الرطوبة التي تغطي هذا العضو وتسمى هذه الخاصية الالتصاق باللسان وتتشعر من أغلب أرائحة مخصوصة ترابية إذا نفخ عليه وتندر هذه الرائحة متى سقط المطر على الأرض بعد يوسه طويلة

ومن خواص أنواع الطين المهمة بالنسبة للزراعة أن تمتص وتضبط بين أجزائها النوشادر المتحصل من تحلل أنواع السماد أو الذي تحصله الأمطار من الهواء إلى الأرض وتكون مقمعة بهذه الخاصية إذا كانت جافة جفافاً زائداً

وأنواع الطين كثيرة منها نوع لا يذوب على النار وتكون منه عجينة نخبية قابلة

للامتداد جدا وهذا يسمى بطين المهرين و بطين التناير سمي بذلك لانه تصنع منه  
التناير ومنها نوع يذوب على حرارة مرتفعة لاختلاطه ببعض كثير من كل من الجير  
وأوكسيد الحديد وذلك كالطين الابليز ومنها نوع يحصل فيه القوران اذا وضعت  
عليه الخوامض لاحتوائه على كثير من كربونات الجير ويسمى طينا جيريا أو مارتا  
والطين بجميع أنواعه هو السبب في قوة الارض ودسائتها وبرودتها ورطوبتها  
وتسمى الاراضي طينية ان احتوت على ٥٠ جزءا من الطين في المائة وأنواع الطين  
الكثيرة الاندماج هي التي تحتوي على كثير من الالومين  
والظاهر ان الالومين الذي يسبب أنواع الطين أغلب صفاتها ليس ضروريا  
لخواصها لانه لا يوجد في رماذها الا القليل منه بل هناك نباتات لا تحتوي عليه  
كالخضرة والقول والبسلة واللوبيا

### (العنصر الثالث الجير)

يسمى الكيمائيون أوكسيد الكالسيوم وهو لا يوجد نقيا في الكون أصلا بل يكون  
متحدًا بجوامض مختلفة كحمض الكربونيك أي الحمض الفحمي وحمض الكبريتيك  
أي روح الكبريت وحمض الازوتيك أي حمض ملح البارود وحمض السيليسيك أي  
الحمض الذي يتكون منه الرمل والصوان وحمض الفوسفوريك أي حمض  
العظام

والجير النقي على شكل قطع غير منتظمة بيضاء ضاربة للسنجابية وطعمه حريف محرق  
يفسد تركيب المنسوجات العضوية لكنه يفقد هذه الخواص بعد قليل من الزمن  
بسبب امتصاص ما في الهواء من الرطوبة المائية وحمض الكربونيك ولهميل عظيم  
للماء فيتمصه بسرعة ويسخن كثيرا فيستحيل الى غبارا يبيض خفيف هو الجير المطفأ  
المكون من الجير والماء وهو سوائه كان كاربيا أو مطفأ لا يذوب في الماء الا قليلا ولا جميع  
النباتات التي صار تحملها الى وقتنا هذا لا تتحلل من الجير و ربما كان كثيرا في بعضها  
كالنباتات المعدة لعلف البهائم ويكون هذا الجوهر في الارض على حالة كربونات الجير  
ولم نذكر على هذا الملح فنقول

### (كربونات الجير)

هو ملح كثير الانتشار في باطن الارض أو على سطحها لانه يكون جبلا أو سلاسل جبال  
ويوجد أيضا في جميع النباتات ويتكون منه قشر البيض وصدف المحار ومساكن  
الحيوانات الاخطبوطية التي في ضمن المرجان  
وهذا الملح اشكال كثيرة وهو الذي يتكون منه الرخام وججارة الطبع وججارة التخت

والدبش المستعمل في البناء والطباشير والمرمر والمارن الجيري وهذه الجواهر المختلفة تسمى بالحجارة الجيرية

وتتميز الصخرة الجيرية بأنها تذوب في أغلب الحوامض بدون بقية نقر ينامح حصول فوران شديد وبأن محلوها الصافي يرب راسبا أبيض وافرا بالمحلولات القلوية وبجحمض الكبريتيك فالراسب الذي يتكون من المحلولات القلوية هو الجير والراسب الذي يتكون من حمض الكبريتيك هو كبريتات الجير

وكربونات الجير وان كان لا تذوب في الماء أصلا فقليل من الينا يسبح ما لا يحتوى على شيء منه وفي هذه الحالة يكون ذات باء قد ارم من حمض الكبريتيك وهما الينا يسبح متشعبة به تشعبا زائدا حتى انه يرسب منها حتى لامست الهواء فتتكون من ذلك رسوبات جيرية وهذه المياه ليست صالحة للشرب ولالسيق النباتات

ويعرف الماء المحتوى على كربونات الجير بثلاثة اوصاف اولها انه يتكون منه راسب واضح متى عرض للهواء زمانا او أعلى وثانيها انه يتعكر ~~عكرا~~ زائدا بأكسالات النوشادر وثالثها انه اذا اضيف اليه بعض نقط من النوشادر لا يتعكر حالا لكنه يرسب منه بعد مضي ساعتين أو ثلاثة حبوب صغيرة بلورية تتكون على جدر الاناء الزجاجي وهي كربونات الجير الذي صار غير قابل للذوبان في الماء من تشبع ما زاد فيه من حمض الكبريتيك بالنوشادر وهذا الحمض كان سببا في ذوبان كربونات الجير المتعادل في الماء ابتداء

وما من أرض قابلة للزراعة الا وتحتوى على كربونات الجير وانما تختلف بكميته باختلاف الاراضى فيكون في المائة من جزء واحد الى ثلاثين جزءا أكثر وهذا الملح يكون في اراضى الزراعة اما قطعاً مختلفة الحجم واما حبوبا واما أجزاء دقيقة جدا ويكون نافعا في تغذية النباتات اذا كان على شكل غبار دقيق واذا زادت كمية كربونات الجير عن خمسين جزءا في المائة من ارض الزراعة سميت جيرية أو طباشيرية

### (كبريتات الجير أي حجر الجص)

هناك ملح جيري آخر ينبغي معرفته وهو كبريتات الجير المسمى بحجر الجص (يعنى حجر الجبس) وهذا الملح ~~كثير~~ الانتشار في الكون تتكون منه طبقات مختلفة الخزن في اراضى الرسوب العليا أي في الاراضى الثانية والثالثة ويتميز هذا الملح عن كربونات الجير بأنه لا يذوب في الماء ولا يتصل بالحرارة الشديدة ويذوب قليلا بالانفاخ بسهولة وهو أبيض لاطم له ولا يتصل بالحرارة الشديدة ويذوب قليلا



## في الماء

وهو يحتوي طبيعة على عشرين جزءاً في المائة من ماء التركيب فاذا سحق وخلط بالماء لا تتكون منه مادة تتجمد فيما بعد ويسمى في هذه الحالة بحجر الجص النقي واذا سخن في فرن فقد ماء تركيبه واستحال الى جص محرق اذا سحق ومنج بقدر حجمه من الماء انتشرت منه حرارة واستحال بعد زمن يسير الى كتلة جامدة تصير صلبة جداً ذات مقاومة

واعلم ان الجص المحرق يكتب الماء الذي تطاير منه بالتسكليس اذا عرض للهواء زمناً فلا يتجمد اذا خلط بالماء فيقال ان الهواء أثر فيه حينئذ وكبريتات الجير وان كان قليل القبول للذوبان في الماء يوجد ذائباً في أغلب المياه التي تجري على وجه الارض قيامه الناييع وخصوصاً مياه الآبار المنسوبة للاراضي الجيرية المشهونة به وهذه المياه لا تنضج البقول ولا تذيب الصابون وتترك قشرة خشنة على جدران الاواني التي تصعد فيها وهي ترسب رسوباً وافراً باوكسالات النوشادر وبأزونات الباريات

ومياه الآبار المشهونة بكبريتات الجير لا تصلح لسقي النباتات التي تعيش زمن طويلاً فقد ثبت بالتجارب انها اذا سقيت بها تنمو غواضعيفاً وتنتهي بأن تموت وأما النباتات السنوية فيسبب ان حياتها قصيرة وانما تأخذ أغلب غذائها بأوراقها من الهواء الاضرار في سقيها بهذه المياه فان أغلب مياه السواقي يحتوي على كثير من كبريتات الجير وبساتين الخضراوات لا تنسقي الابهام ومع ذلك لا يحصل لها اذى ضرر نعم الكثير من السهادر والنبال المشهونة بهذه الاراضي يصلحان رعاة هذه المياه وهناك طريقة سهلة قليلة المصروف لصيرورة المياه المحتوية على كبريتات الجير نافعة لجميع احتياجات المنازل والبساتين وهي أن يضاف اليها قبل استعمالها من يسير مقدار كاف من كربونات الصودا وليكن ٣ جرامات لكل لتر من الماء في تفاعل هذا الملح مع كبريتات الجير الذائب في الماء يتكون كربونات الجير فيرسب ويبقى كبريتات الصودا ذائباً في الماء وبعد اضافة كربونات الصودا الى الماء يترك للهسدة ومق راق وصفاً حتى واستعمل

ولا تحتوي جميع الاراضي على كبريتات الجير والاراضي التي تحتوي عليه يكون مقدارها فيها أقل من مقدار كربونات الجير وبعض الاراضي يحتوي على كثير منه فيكون عقيماً وباستعمال كثير من السهادر الحديثة تكون هذه الاراضي الجصية صالحة لزراعة أشجار القوا كذوات العجم كشجر الخوخ والشمس

والغالب أن يتحال هذا الملح في باطن الارض فيستحيل الى كبريتور الكالسيوم  
مق كان ممنوعا من تأثير الهوا ومختلط بطرية ومواد عضوية وافرة وفي هذه الحالة  
يصير كثير الاضرار بالانبات لان جميع الكبريتورات القلوية تقيت الجذور التي  
تلاصقها وهذا الكبريتور متى لامس الهوا وفيما بعد تكون منه الايدروجين المكثرت  
ذو الرائحة المنقعة الذي يصاعد من المواد السفلية والمياه الراكدة فاذا ذريت هذه  
المياه في الهوا تذبذبة قوية زالت رائحتها فيكون كبريتات الجير من تنكسجن كبريتور  
الكالسيوم وهذه النتيجة المزدوجة مهمة ينبغي معرفتها لانها تحصل على الدوام امام  
أعيننا

### (فوسفات الجير)

هذا الملح أقل انتشارا من كربونات الجير في الارض والغالب أن يكون مصحوبا بفوسفات  
كل من المغنيسيا والحديد والالومين وهو لا يوجد كذلا كبيرة تتكون عنها الصخور  
التي في بعض بلاد اسبانيا ويسمى في اصطلاح علم المعادن فوسفوريت  
ويكون هذا الملح كثير الانتشار على شكل كليات أو حبوب فيكون امامتوزعا واما  
على شكل رسوبات منتظمة في أغلب طبقات الاراضي الطباشيرية وأما كن هذا الملح  
كثيرة في البلاد الشمالية من فرنسا فيستخرج منها ويستعمل سمادا معدنيا  
وبالجمله يمكن أن يقال أن هذا الملح يوجد على شكل جزئيات لا تتميز بالنظر في جميع  
أراضي الرسوب الحموية على بقايا حيوانات خلقت قبل الطوفان بل يوجد أيضا  
في الصخور المتبلورة النارية

وحينئذ لا غرابة في وجود مقدار واضح من هذا الملح على الدوام في أغلب أراضي  
الزراعة خصوصا وأنه مختلط بالارض من البقايا العضوية التي تستعمل سمادا  
وهو أحد المركبات الأساسية للأعضاء الرخوة والصلبة من الحيوانات وخصوصا العظام  
فانها تحتوي على ثلاثة أخماسها من هذا الملح ويدخل أيضا في تركيب السوائل التي  
تدور في البنية كالدم واللين والبول وغير ذلك وبرازات الانسان والحيوانات فتحتوي  
على مقدار عظيم منه وهو يوجد في أغلب النباتات ومنها ما يحتوي على كثير منه كنباتات  
الفصيلة الخيلية وخصوصا حبوبها  
وجميع أراضي الزراعة الجيدة تحتوي على فوسفات الجير ومقداره يكون مختلفا  
فيها

وفوسفات الجير النقي غبار أبيض لا طعم له ولا رائحة لا يذوب في الماء وانما يذوب كثيرا  
في السوائل الحمضية ثم يرسب منها بالترسب على شكل ندف بيضاء هلامية ويذوب

في الماء المشحون بجمض الكربونيك أو بملح الطعام أو بملح نوشادري ومن المعلوم أن ماء المطر مشحون بجمض الكربونيك والغالب أن يحتوي على نوشادري وأنه يحتفظ بملح الطعام متى مرّ في طبقات الأرض وأنه يكتسب أملاحا نوشادرية من بعض المواد الأزوتية التي تعلق بالأرض وبما ذكرنا بعلم أن هذا الملح الذي لا يذوب في الماء من نفسه يذوب فيه بواسطة المركبات التي ذكرناها فيمتص ويدخل في باطن النباتات ولا يوجد من هذا الملح في الأرض إلا مقدار قليل أي أن كل ألف جزء منها يحتوي على جزء واحد منه وهذا المقدار يكفي للنباتات المختلفة التي تزرع فيها

### (العنصر الرابع المغنيسيا)

هي أساس الملح الإنجليزي وهي أو كسيد المغنسيوم وهذا الأوكسيد لا يوجد في الكون إلا متحدًا خصوصًا مع حمض الساليسيك وحمض الكربونيك وحمض الكبريتيك وحمض الأزوتيك وحمض الكلوريدريك (يعني حمض ملح الطعام) وحمض الفوسفوريك

فكر بونات المغنيسيا يصاحب كربونات الجير غالبًا وإذا انسلط مقدار على مقدار كربونات الجير اكتسبت منه الأرض أوصافًا مخصوصة سنبينها قريبًا إن شاء الله تعالى وكبريتات المغنيسيا وأزوتات المغنيسيا وكأورورا المغنيسيوم توجد ثابتة في مياه البحر والينابيع

وفوسفات المغنيسيا يصاحب فوسفات الجير على الدوام في أراضي الزراعة وفي جميع المياه المعدنية وهو يأتي للأرض كفوسفات الجير من بول الإنسان وغائطه ومن روث الحيوانات فإنها تحتوي على مقدار عظيم منه وهو يوجد أيضًا في النباتات لكنه كثير في نباتات الفصيلة الخيمية وخصوصًا في حبوبها فهو ضروري لها حتى أنها لا تنمو ولا تنضج إذا كانت خالية منه

وفوسفات المغنيسيا لا يذوب في الماء من نفسه مع أنه يصير قابلاً للذوبان فيه بالموثرات التي تذيب فوسفات الجير

وأما المغنيسيا النقية فهي غبار أبيض ناعم الملمس خفيف جسد الاطعم له ولا رائحة قليل الذوبان في الماء ينحصر شراب البنفسج كالجير وجميع أملاح المغنيسيا ذات طعم مر شديد وهي ترسب من محلولاتها المخيمية بفوسفات الصودا نوشادري غباراً أبيض بلورياً

وكربونات المغنيسيا يشبهه كربونات الجير شهاقويًا فهو أبيض لاطعم له لا يذوب في الماء مثله لكنه خفيف جدا والحرارة الحراء تفصل منه حمض الكربونيك فتبقى المغنيسيا



التي تتميز عن الجبل الحلي بأنهم اذا نديت بالماء لا تسخن ولا يزداد حجمها ولا تنشق ولا تنهار  
ترابا وكربونات المغنيسيا يفور بالحوامض المضعفة بكم كثير من الماء ويذوب في الماء  
المشهور بجمض الكربونيك ككربونات الجير

وعلى العموم لا يوجد من هذا الملح الا قليل جدا في أرض الزراعة وهو يوجد  
في الاراضي المنخفضة جدا فأرض وادي النيل الشهيرة بخصوبتها تحتوي عليه  
ولا يوجد كربونات الجير وكربونات المغنيسيا بمقدارين متساويين في الارض الاندرا  
وهذا يشاهد خاصة في الاراضي المتكونة من بقايا صخور دولوميتية (الدولومي  
جوهر معدني مزدوج القاعدة مركب من كربونات كل من الجير والمغنيسيا وهو  
يكون طبقات أرضية وجبها المختلفة الارتفاع يلاذ انما كثرة والغسا وإيطاليا) وهذه  
الاراضي ليست جيدة للانبات كما سياتي

### (العنصر الخامس البوتاسا)

هي أوكسيد البوتاسيوم وأساس ملح البارود وهو يدخل في تركيب عدة صخور  
وجواهر معدنية متحد بالحوامض وخصوصا بجمض السيليسيك ويوجد منه مقدار  
محسوس في جميع أنواع الطين وفي الحجارة الجيرية المتكونة قديما أو حديثا على حالة  
سليسات البوتاسا أو كبريتات البوتاسا أو كربونات البوتاسا مع قليل من كلورور  
البوتاسيوم

وحينئذ لا عجب في وجود البوتاسا في أغلب اراضي الزراعة وخصوصا في الاراضي  
الشهيرة بخصوبتها ومع ذلك فلا يبلغ مقدارها في الارض الا بعض أجزاء ألقية وهناك  
أراض تحتوي طبيعة على كثير من ازونات البوتاسا المسمى بملح البارود كما في السهول  
المتسعة من بلاد الصين والهند وبلاد المجر وبلاد العرب والديار المصرية وجزيرة  
سبيلان وهذا الملح كثيرا ما يتكون منه تزهرة على سطح الارض فيكون على شكل ابر  
بيضا لذاعة الطعم والغالب أن يكون معصوبا بازونات كل من الجير والمغنيسيا  
والنوشادر

وتحتوي المياه التي على وجه الارض على كثير من املاح البوتاسا وتوجد هذه الاملاح  
ايضا في أعضاء الحيوانات والنباتات فرماد النباتات يحتوي على كثير من املاح  
البوتاسا وخصوصا على كربونات البوتاسا الذي يكتسب منه الرماد الطعم البولي الذي  
يميزه وهذا الملح الكثير الذوبان في الماء هو الذي يتكون منه اغلب المحلول الذي يتحصل  
من ترك الرماد في الماء فاذا صعد هذا المحلول حتى جف ثم كس التحصل في افوان  
تكونت البوتاسا المتجربة

## (العنصر السادس الصودا)

هي اوكسيد الصوديوم وأساس ملح الطعام والقلوي وهو يدخل في تركيب عدة صخور وجواهر معدنية كأوكسيد البوتاسيوم الذي يشبهه كثيرا ويكون فيها مقعدا بالسليس والالومين والجير والمنغنيس والبوتاسا

والصودا تصاحب البوتاسا أيضا في أنواع الطين وفي الحجارة الجيرية وتتكون منها املاح خصوصا الكبريتات والفوسفات والكلورورات التي توجد في المياه والنباتات والحیوانات وكربونات الصودا هو الملح الذي يتكون منه أغلب رماد النباتات التي تثبت في البحر وعلى شواطئه وهذا الملح هو المسمى بالصودا المتجربة ومنه يستحضر محلول الصودا الكاوية بعمالة محلوله بماء الجير

والبوتاسا والصودا يسمى كل منهما قلويا وهما يخالفان الاكسيد المعدنية الاخرى كالالومين والجير والمنغنيس ما يذوبانها الكثير في الماء ويطعمهما الكاوي وبأنهما يخضران شراب المنقشج والالوان النباتية الزرقاء مخضرا قويا

وكلورورات الصوديوم المسمى بملح الطعام يوجد في اراضي الزراعة احيانا لكن مقداره يكون فيها قليلا جدا دائما و يكون كثير في الاراضي التي تجاور شواطئ البحر أو الملاحات ومتى زاد مقداره عزجرت من مائة في الارض فان النباتات الخيلية وخصوصا ذوات الحبوب لا تثبت فيها فهذه الاراضي المحيطة لا تثبت فيها النباتات مخصوصة تسمى بنباتات الصودا كالنبات المسمى واريك ونحوه

## (العنصر السابع والثامن أوكسيد الحديد والمنجنيز)

هذان الاوكسيدات كثيرا الانتشار في الكون لكن الاوكسيد الاول يكون مقداره كثيرا والثاني قليلا في الصخور التي تحتوي عليهما

ويوجد الحديد على حالة سيكوي أوكسيد الحديد في اراضي الزراعة اما مقدرا واما مقعدا بجمض الكرونيك أو بجمض الكبريتيك أو بجمض الفوسفوريك فسيكوي أوكسيد الحديد اما أن يكون أنيدريا أي خاليا عن الماء فيكون أجرواما أن يكون ايدراتيا أي محتويا على الماء فيكون أصفرا وأسمر وهذه الأوكسيدات هما اللذان يلونان أغلب الصخور والاحجار والمغرة وأنواع الطين

ويوجد كربونات الحديد في الصخور أيضا وفي المياه التي تجري على سطح الارض فيكون ذاتها فيها وتعرف المياه الحديدية بسهولة بالقشرة الضاربة للصفرة التي تغطيها وبالراسب المغري الذي يتكون منها في قاع الاراضي التي تمر فيها

وفوسفات الحديد كثيرا يصاحب فوسفات الجير خصوصا في الاراضي الطباشيرية

وقد وجد الملم ينار في أراضى الزراعة الجديدة

وقد يوجد الحديد أيضا على حالة كبريتات الحديد المسماة بالزاج الاخضر في أراضى الزراعة وهذا نادرا والارض التى تحتوى على كثير منه تكون عقيمة بالسكبية أما اذا كان مقداره قليلا جدا فيها فان وجوده يعين على تقوية الانبات لانه يساعد على تسكون المادة الملونة الخضراء فى الاجزاء الخشيشية وهذه الحالة مناسبة لامتناس صحتض الكرونيك من الهواء وتخلله وتثبت الكربون فى باطن النبات

ويكون الحديد فى الطبقات الغائرة من أراضى الزراعة على حالة أول أو كسيد الحديد متحد بجوامض عضوية خصوصا بمجموع الاوليك أى حمض الترابيك وهو السبب فى اللون الادكن الذى يشاهد فى طبقات الارض التى يظهرها المحراث على سطح الارض

« (تنبية مستحسن فى غلطتين) » طالما اعتبروا أول أو كسيد الحديد مضر بالانبات وقد ظهر بطلان هذا الرأى الآن حتى عد الاوكسيد المذكور فى ضمن المؤثرات الطبيعية النافعة لخصوبة الارض حتى لأمس الهواء الرطب استحبال الى سيسكوى أو كسيد الحديد الايدراقي ولا تحصل هذه الاستحالة الا ويحلل جزء من الماء حتى ايجاد ايدروجينه بازوت الهواء تولد النوشادر الذى هو الاصل الرئيس فى تغذية النباتات فيبقى هذا القلوى الطيار متسكنا فى مسام سيسكوى أو كسيد الحديد المتكون فيه صير هذا الاوكسيد كالطين مستودعا للنوشادر الذى ينفع لتغذية النباتات وبعض ما قلناه أنهم وجدوا مقادير مختلفة من النوشادر فى جميع أكاسيد الحديد الطبيعية

ومن وجه آخر تخترق البقايا العضوية المدفونة فى الارض شيئا فشيئا فيستحيل بعضها الى جواهر قابلة للذوبان فى الماء وبعضها الى حمض الكرونيك وحمض الازوتيك ونسب بعض الكيماويين هذه النتيجة الى أوكسيجين الهواء الذى يمتصه أول أو كسيد الحديد فيكون الاوكسيد المذكور صنها هذا التأثير وقال آخرون من الكيماويين ان سيسكوى أو كسيد الحديد هو الذى متى استحبال الى أول أو كسيد الحديد تحصل منه الأوكسيجين الضرورى لاستحالة المواد العضوية وعلى مقتضى هذا الرأى يخدم أول أو كسيد الحديد لاكتساب أوكسيجين الهواء فيؤثر هذا الغاز فى المواد العضوية فتتسكبن على الدوام فتصير قابلة لان تمتل بالنباتات

وحينئذ يميز فى أراضى الزراعة صنفان من أوكسيد الحديد احدهما أول أو كسيد الحديد وهو يعين على تسكون النوشادر ويثبت أوكسيجين الهواء والماء وثانيهما سيسكوى أو كسيد الحديد وهو يؤثر مخرفا فيعطى المواد العضوية مقدارا من



الاولوكسجين مع كونه يكثف الفوسادور ويضبطه في الارض فبذلك تزداد خصوصيتها  
ازديادا عظيما

ويضاف الى ما قلناه ان سيبسكوى او كسيد الحديد له وظيفة اخرى وهي انه يحفظ  
حوض الفوسفورين فينبته ويجمعه على حالة فوسفات الحديد الذي لا يذوب في الماء  
حتى نأخذ الاموناسا والمؤثرات المماثلة الاخرى فمماكتسبه النباتات على حالة فوسفات  
قابل للذوبان في الماء كلما احتاجت اليه

واوكسيد المنجنيز ضارب للحمرة لا يذوب في الماء كسيد كوى او كسيد الحديد وهو  
يوجد في اراضي الزراعة على حالة سيبسكوى او كسيد او كربونات او سليكات المنجنيز  
لكن مقداره يكون فيما قليلا جدا

فهذه هي المركبات الكيميائية الرئيسية التي تتكون عنها باقياها او باختلاطها  
الجواهر المعدنية الترابية الداخلة في تركيب الصخور والمشرع الآن في ذكر كيفية  
تكون اراضي الزراعة فنقول والله ولي التوفيق

### (الكلام على كيفية تكون اراضي الزراعة)

قد تكونت اراضي الزراعة كما قلنا من تحلل الصخور التي على وجه الارض وسبب  
ذلك التأثير المستمر لكل من الهواء والماء فلما اثر في عناصر الصخور تأثيرا كيمياويا  
او ميكانيكيا حللاها شيئا فشيئا وبدد اها ثم احوالها الى جزئيات مختلفة الدقة جذبتها  
تيارات المياه من أعلى الجبال او من مهابطها ثم نقلتها الى السهول فتمت كونت فيها  
رسوبات سمكية مكونة من رمل وزلط ومواد ترابية

واعلم ان التأثير الكيميائي والميكانيكي التي احدثت تبديد الصخور السطحية  
وتحللها داعمة مستمرة وبمضي الزمن تحصل منها نتائج كانتى تحصل من قوة شديدة  
برهية فالصخور الجبوية المندمجة ذات الصلابة الشديدة وجرا السهول والمبازات  
الذي هو سليكات متضاعف التركيب من المتحولات البركانية العتيقة وانواع الرخام  
والاجار الجيرية تتأثر بهم هذه المؤثرات الجوية على الدوام فتتباكل وتستحيل الى  
غبار

فالناثير الميكانيكية تحصل بواسطة الماء عند تغير حالته بتجمده أو انصهاره بخارا  
أو تأثره بمحركات مسقرة

واما الناثير الكيميائية فهي أشد وأقوى من الناثير الميكانيكية ونحصل من  
تأثير اولوكسجين الهواء وحض الكربونيك

فالاولوكسجين يؤثر في الحديد والمنجنيز وثاني كبريتور الحديد المغناطيسي المسمى بـبريتة

الحديد المتوزعة في الصخور المختلفة فيجلبها الى اوكسيد الحديد واوكسيد المنجنيز  
وكبريتات الحديد فيتكون من ذلك غبار أو ملح تجذبه المياه معها بسهولة امامة علقا  
فيها واماداتها

وحض الكرونيك يذيبه الماء بسهولة والماء المشحون به - هذا الغبار يذيب جواهر  
معدينية لا تذوب في الماء من نفسها وخصوصا الكرونيات والفوسفات الترابية  
والعدينية ويؤثره هذا الحض أيضا في جميع أنواع السليسات بدون استثناء فيقوم  
مقام حمض السليسيك فتكون منه باتحاده مع القواعد كرونيات حضية قلوية وترابية  
قابلة للذوبان في الماء والسلياس المنفصل بهذه الكيفية كثير الذوبان في الماء المحتوي  
على الكرونيات القلوية ويذوب قليلا في الماء القراح وفي الماء المشحون بحمض  
الكرونيك وكل من الجير والمغنيسيا واوكسيد الحديد واوكسيد المنجنيز يذوب أيضا  
في الماء المشحون بحمض الكرونيك ذوبانا تاما ولذا ترى ان جميع الصخور السليسية  
التي هي أعظم الصخور صلاحية ينتمى أمرها الى ان تتأثر فتترك أصولها للماء المشحون  
بحمض الكرونيك

انهم يلزم ان تقضى سنون لتبدده هذه الصخور الصلبة ولا بد من حصول ذلك وبعض  
الزمن تتكون على سطح هذه الصخور طبقة مختلفة الخن من غبار رملى تنفذ فيها  
جذور النباتات ما لم تنقل الامطار القوية هذه البقايا الى محال بعيدة فتتكون منها  
رسوبات جديدة للانبات

وتختلف طبيعة هذه الرسوبات باختلاف الطبقات الارضية التي اعانت على تكونها  
فبقايا الجبال الجبسية فتتكون منها رسوبات من كبة من سليس والومين وجير  
ومغنيسيا بوتاسا واوكسيد الحديد والجبال الكوارسية لم يتكون منها الا رمل  
سليسي وأنواع الشيست الطقلية تتكون منها رواسب تكاد تتكون من كبة كلها  
من الطين والاسكام الطباشيرية والجبال الجيرية تتكون منها رسوبات جيرية

واعلم ان بقايا الجبال التي جذبتها المياه لا يمكن محتوية دائما على مقدار واحد من  
الجواهر الاصلية للصخور التي تسدت وتناكلت بالمؤثرات الطبيعية وهذا ناشئ عن  
كون هذه الجواهر المختلفة ليست ذات كثافة واحدة ولا ميل واحد للماء  
فنفس المعلوم انهما تمى وصلت الى درجة واحدة من الدقة وسبب بعضها في الماء بسرعة  
واتنقل بعضها الى بعيد بتيار المياه وهذا السبب يتسلطن السليس واوكسيد  
الحديد في الرسوبات التي تتكون أو لاعم ان الطين والجير واوكسيد المنجنيز تشاهد  
في الرسوبات المتباعدة عن منشأها والاملاح القلوية لكل من البوتاسا والصودا

تجذبها الامطار أيضا لقبولها للذوبان في الماء فبهذه الكيفية تصير بقايا الصخور  
الفلدسباتية أقل استواء على الاملاح الذلوية بالنسبة للصخور المتكونة هي منها ولذا  
لا يكون التركيب الكيميائي لارض الزراعة مشابها لتركيب الصخور المرتفعة  
هي عليها ولا لتركيب الصخور المتولدة هي منها  
وقد أعان النبات على تكون اراض زراعية ولهذا نشاهد على سطح الارض بعض  
صخور كانت عقيمة ثم نغطت بنباتات شيأ فشيأ فالأمر هاب بسبب ذلك الى ان صارت  
مخصبة

ويتكون على وجه الارض المندى بالمطر والثلج والندى والضباب متولدات فطرية  
مختلطة لا تعيش زمنا طويلا ولا تحتاج من الارض الا الى نقطة ارتكاز لتمكنها من ترك  
بقاياها أي طبقة خفيفة من مواد ازوتية مخصصة للارض فبعد زمن يسير تتولد في هذه  
الطبقة نباتات أكثر تضاعفا من التي ذكرناها كالتواضع الحزاز التي تدخل جذورها  
الدقيقة في أضيق الشقوق فتبديد الصخور بالضغط المستمر الذي يقع من تلك الجذور  
وهذا تأثير مبدد تعين على حصوله الرطوبة التي تنشأ من هذه النباتات الصغيرة ومن  
المؤثرات الجوية

وهذه النباتات الأولية تسبق تكون نباتات الفصيلة النجمية والفصيلة السعدية  
ذات الجذور الشعرية التي تكتسب من الارض قليلا من الغذاء لكن قوة تدميرها  
أعظم من قوة النباتات التي تولدت قبلها فيستكون من بقاياها الكثيرة رسوبات مخصصة  
على الدوام فتصيرها نباتات الفصيلة المركبة والفصيلة البقولية التي تحسن الارض  
وتقويها حتى ان بزور الاشجار اذا أتت بها الرياح ذات يوم نبتت فيما فتتغطي بغابات  
فتستكون ارض الزراعة حينئذ وفيما بعد تتأق زراعية بجميع النباتات فيها ومن  
الواضح انه ينبغي مضي زمن طويل جدا لتعاقب هذه النباتات

فهذه هي الكيفية التي بها تكونت ارض الزراعة في كثير من البلاد واذ ارأينا صخورا  
لا تزال عقيمة الى الآن فاما ان وضعها منع من تولد النباتات فيها واما ان الامطار  
جذبت منها ما حصل لتحليل كل من الصخور والنباتات على التعاقب الى الاماكن  
المختفضة ولذا ترى ارض الاودية أكثر غورا وذات ثخن وتر كيب مختلفين واما ارض  
الاسطح الجبلية فهي قليلة الغور لضعفها متشابهة من حيثية ثخنها وتر كيبها  
الكيميائي

وقد حصل من الانسان اعانة على تكون ارض الزراعة بتقليمه من قطع الاشجار  
وبالحراثة وخلطها ببقايا النباتات وبرازات الحيوانات فبسبب هذه الاعمال نوع



صفاتها الأصلية وأحسنها وأدخل في تركيبها أصولاً جديدة أي جواهر مطهية ومواد  
عضوية صيرتها صالحة لجميع أنواع المزروعات

ويحس الطبقة السطحية التي تنمو فيها النباتات يختلف كثيراً في الأراضي الرديئة يكون  
أقل من ١٠ سنتيمترات وفي الأراضي الجيدة يكون إلى أكثر من متر والأرض التي  
لا يحتاج وزئبقها من ١٠ إلى ١٥ سنتيمتر تسمى بالأرض السطحية والتي يبلغ زئبقها من ١٦  
إلى ١٨ سنتيمتر تسمى بالمتوسطة والتي زئبقها من ٢٤ إلى ٢٧ سنتيمتر تسمى بالغائرة  
والأرض التي تحت أرض الزراعة تسمى بالأرض السفلى وهي الصخرة التي استحبال  
سطحها شيئاً فشيئاً إلى أرض زراعية بالأسباب التي ذكرناها وقال بعضهم إن الأرض  
السفلى هي الطبقة التي تتركبها يتخالف تركيب أرض الزراعة الموضوعة فوقها وهي  
تركز عادة على طبقة طينية تمنع نفوذ الماء عنها وأحياناً تركب أرض الزراعة على  
الطبقة الطينية التي ذكرناها مباشرة حينئذ تكون الأرض السفلى مفعودة  
وستسلك على تأثير الأرض السفلى في أرض الزراعة عند ذكر زراعة الأرض ونعرف  
الأحوال التي فيها يتناسب من جهة بأرض الزراعة لازدياد عمقها

(الكلام على التركيب الكيميائي لأراضي الزراعة) لا تظن من كون الأراضي  
الصالحة للزراعة تكونت من بقايا الصخور السطحية أن معرفة تركيب الصخور التي  
تكونت هي منها كافية في معرفة تركيبها الكيميائي لأن هناك أسباباً كثيرة أعادت  
على اختلاط هذه الأراضي بعضها ببعض كالزمن والنباتات والإنسان فانهم أنوعت هذه  
الأراضي تنوعاً عظيماً

ويختلف تركيب أراضي الزراعة اختلافاً عظيماً لكن هذا الاختلاف ليس منشؤه  
طبيعة العناصر الداخلة في تركيبها وإنما منشؤه اختلاف مقادير هذه العناصر  
فإن أغلبها يحتوى على ثلاثة أصول رئيسة تسمى بالعناصر المعدنية وهي السليس والطين  
وكربونات الجير وتحتوى أيضاً على قليل من مركبات كيميائية أخرى أعنى كربونات  
المغنيسيا وأوكسيد كل من الحديد والجنيز وفلويات وسليسات وفوسفات وكبريتات  
كل من البوتاسا والجير والمغنيسيا وكلورور كل من البوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم  
والمغنيسيوم ونوشادر واما ملح نوشادرية ومواد عضوية على حالة دبال

ويوجد فيها أيضاً بقايا نباتات وحيوانات لم يتم تحللها وقد أسلفنا ذكر هذه الجواهر  
المعدنية التي تدخل في تركيب أرض الزراعة ونشرع الآن في ذكر الدبال والأحوال  
المتعلقة التي يوجد عليها الأزوت في أراضي الزراعة وهي النوشادر وحمض الأزوتيك  
فإن معرفة ذلك من أهم الأمور للزراعة فنقول

### (الكلام على الدبال)

هو مادة تشأ من تحلل النباتات أو من تحلل المادة الخشبية ببطء فان الاوراق المتساقطة من الاشجار كل سنة أو المنفصلة من النباتات الخشبية والقشور التي تنفصل منها واعضاء الزهر التي تجف وتسقط والجذور والسوق التي تموت تحلل كلها شيئاً فشيئاً بتأثير الهواء والماء والحرارة فيها فتستحيل الى مادة سوداء دسمة الملمس تفقد الماء الذي امتصته بتجفيفها فتحترق حينئذ فتنتشر منها رائحة قزينة وهذه المادة هي الدبال

وينشأ الدبال أيضاً من تحلل المادة الخشبية البطيء بسبب انه بعلامسة الهواء والرطوبة وخصوصاً مع وجود الجير والملاح القلوية يمتدح جزء من ايدروجين المادة الخشبية باوكسجين الهواء فيتكون حمض الكربونيك من العناصر الباقية منها فهذا التأثير المزدوج يأخذ مقدار الايدروجين والاكسجين في التناقص شيئاً فشيئاً فيزداد مقدار الكربون فتستحيل المادة الخشبية حينئذ الى دبال فحمي لا يذوب في الماء

واذا عرض هذا الدبال الفحمي للهواء تصاعد منه مقدار آخر من حمض الكربونيك وصار أقل احتواء على الكربون واكتسب خاصية الذوبان في المياه القلوية وهذا هو الدبال الحقيقي الذي هو مخلوط مكون من حوامض عضوية سوداء مختلفة من جلتها حمض الدباليك

واذا عومل دبال البساتين الجيد بمقدار من محلول البوتاساتون هذا المحلول بالسمرة تلون اقوي او اكتبس قواماً مخيضاً واذا مخض تكتون فيه رغوة فاذا رشح هذا السائل وصب فيه مقدار فيه بعض زيادة من حمض مخفف بالماء سبت منه دف وافر سمراء ضاربة للحمرة هي حمض الدباليك الذي يذوب منه الكثير في قليل من المحلول القلوي والدبال الذي فصلت اصوله القابلة للذوبان بمعاملة به المحلول القلوي اذا عرض للهواء تحصل منه دبال قابل للذوبان في الماء بعد قليل من الزمن

ودبال البساتين مخلوط مكون من مادة خشبية آخذة في التحلل ومن دبال فحمي لا يذوب في الماء ودبال يذوب في الماء بجزء منه منقرض وأغلبه متحد بالجير

وفي هذه الحالة يترك الدبال شيئاً يسيراً جداً للماء لان دبالات الجير قليل الذوبان في الماء ويصير أقل قبولاً للذوبان فيه متى جفف فلاجل ذوبانه وسهولة امتصاصه ينبغي ان يستعمل مقدار عظيم من الماء والنوشادر المنقرض لا يذيب الدبال لكن الدبال يستحيل بسهولة تجسيه الى مركب قابل للذوبان في الماء بواسطة كربونات النوشادر

وحينئذ علمت كيفية الاتقاع بدبالات الجير الذي في الدبال وانه يكاد أن لا يذوب في الماء ويذوب في الماء المشعوب بكربونات النوشادر ويتكون هذا الملمح بلا انقطاع بالعفن

ويبقى للأرض على الدوام من مياه المطر وله في الدبال ثلاث وظائف  
الاولى انه يحبس الدبال المنفرد الذي في الدبال الى ملح قابل للذوبان في الماء والثانية  
انه يذيب الدبال المتحد بالجير بسبب ولة والثالثة انه بسبب قلوية به يسهل امتصاص  
او كسجين الهواء فيحصل المادة الخشبية والدبال الفحمي الى دبال تام وكل ما تخرج من  
الدبال التام مركبة من

كربون	٥٥ ر ٣	جزأ
ايدروجين	٤ ر ٨	
او كسجين	٣٧ ر ٤	
ازوت	٢ ر ٥	
	١٠٠٠	

واستحالة المواد النباتية الى دبال يحصل ببطء فتسرع بدرجة الحرارة الجوية المرتفعة  
وملازمة الهواء والرطوبة وتطوى عند فقد الرطوبة وملازمة جوف من حمض  
الكربونيك فان هذا الحمض حتى أحاط بجزئيات المادة الخشبية منعها من ان تلامس  
الاو كسجين وكذا المواد التي تمنع العفونة والحوامض توقف تعفن المادة الخشبية  
واما القلويات الحقيقية والقلويات الترابية فانها تسهل وفي الارض الطينية المتسديجة  
تبقى الرطوبة زمنا طويلا وهي من الشروط اللازمة لتعفن ما فيها من المواد الخشبية  
لكن ملازمة الهواء تكاد تكون مفقودة فيهما لانها ماحها ولذا لا تحصل استحالة هذه  
المواد فيها الى دبال الا بعد مضي زمن طويل واما الارض الرملية الرطبة والارض  
الجيرية الرملية وهي الاحسن فيحصل فيها التعفن بسرعة لوصول الهواء الى باطنهما  
بسهولة وملازمة المواد النباتية للجير

وبما تقرر تعلم ان الدبال يشتمل أولا على بقايا عضوية لم يحصل فيها أدنى تحلل وثانيا على  
بقايا آخذة في التحلل وهي على حالة دبال خفي وثالثا على أجزاء متحللة وصلت الى حالة  
دبال تام

ويتنوع الدبال بحسب طبيعة النباتات التي استعملت لتجهيزه فالبقايا الانسية من  
النباتات المحتوية على كثير من النسجين يحصل منها دبال خفي لا يوافق جميع  
أنواع المزرعات ويحتاج الى اضافة المارن أو الجير اليه في أغلب الاحيان لمصير نافع  
لتخصيب الارض والدبال غير الخفي ما كان ناتجا عن تحلل النباتات التي لا تحتوي على  
النسجين وهو يقع في جميع أنواع المزرعات والترتبات نوع آخر من الدبال متكون من  
تعفن نباتات خشبية تحللت في الماء



ومن المحقق انه لا يوجد في الاراضى الاجرة يسير جدا من الدبال الذى يذوب في الماء مباشرة ~~لكن~~ بالتخمير البطيء الذى يحصل في المادة العضوية للدبال بتأثير الهواء والماء يستحيل الجزء الذى لا يذوب منه الى مواد مغذية تذوب في الماء فتقوم مقام الاجزاء التى امتصتها النباتات

فقد ثبت بالتجارب ان الدبال الذى أخذت جميع أصوله القابلة للذوبان عاملة به بالماء اذ اترك في الهواء زمنا ثم عومل بالماء تحصل منه سائل متلون بل أكثر تلونا من السائل الاول بسبب التخمر الذى حصل في الدبال بعلامسة الهواء فاحال مقدار من المواد التى لا تذوب في الماء الى مواد قابلة للذوبان فيه

وفي الهواء الرطب يمتص الدبال الاوكسيجين ويتصاعد منه حمض الكربونيك وتكون مواد ازوتية قابلة للذوبان في الماء كالنوشادر وحمض الازوتيك وهذا التأثير دائم لا ينقطع أصلا فيكون الدبال ينبوعا عظيما لحمض الكربونيك وغذاء قابلا للذوبان في الماء تمصه النباتات

ولا يختص تأثير الدبال في النباتات بأصوله العضوية فقط بل يؤثر فيها أيضا بالمواد غير العضوية التى تمتصها النباتات بسهولة متى تحللت المواد العضوية

وبما ~~تكون~~ الدبال على سطح الارض على الدوام فيختلط بالمواد الترابية التى تتكون منها الارض وهو السبب الرئيس في خصوبتها بابل ان كل من ارع يعلم ان الارض كلما احتوت على بقايا عضوية بالية كثيرة كانت خصبة وان النباتات تنمو اذا لم يجدد دبالها النباتى في الارض فبواسطة انواع السماد تسكتب الارض الاصول الخصبة التى أخذت منها النباتات المتعاقبة

واعلم ان الجزء العضوى من الدبال يحلل ويحول شيئا فشيئا بعلامسة الرطوبة والهواء فان الاوكسيجين يحمله الى حمض الكربونيك فيزول الدبال بعضى الزمن ولا يبقى منه الا المواد الثابتة المهمة التى كانت فيه

### (الكلام على ازوت اراضى الزراعة)

اعلم ان هناك قاعدة أخرى مهمة في فن الزراعة طالما مضت عليها احقاب ولم تعتبرها ارباب الالباب وقد تنبه الان لاعبيتها الخذاق لما ينبغي عليها من الاختصاص وهذه القاعدة هي الازوت فقد ثبت بالتجارب انه احد العناصر الضرورية لنمو النباتات وان الاراضى الخصبة الجيدة هي التى تحتوى على كثير من هذا العنصر متكاثفا في حجم قليل وثبت أيضا ان الاحتياج الى الاسمدة أى الجواهر الازوتية التى تستعملها أى أرض زراعية يكون متناسبا مع مقدار الازوت الذى اكتسبته

المزروعات من الارض ونباء على ذلك تكون خصوبة الارض على قدر ما احتوت عليه من الازوت كثرة وقلة بحسب الطبيعة  
فان قيل على أى شكل يوجد الازوت في الارض قلنا انه يوجد فيها على ثلاثة أحوال

الاولى ان يكون داخل في تركيب المواد العضوية الحيوانية التي في السماد فيكون فيها على حالة الاتحاد يمنع نفوذه في النباتات بالامتصاص مباشرة فلا يساعد على تغذية النباتات الا متى زال هذا الاتحاد وتكونت مركبات نوسادرية قابلة للذوبان في الماء تتمثل بالنباتات بسهولة

والثانية ان يكون نوسادرا أو كربونات نوسادر ناشئة من تحلل المواد الازوتية أو آتية من مياه المطر التي تحتوي دائما على كربونات النوسادر ذاتها فيها  
والثالثة ان يكون على حالة ازوتات كل من الجير والمغنيسيا والبوتاسا والنوسادر فهذه الاملاح تتكون على الدوام بتفاعلات كيميائية ناشئة من الكهربية الجوية

وينبغي لنا ان ثبت وجود ازوت متحد في اراضي الزراعة وان يكتمه تحتاف بحسب اختلاف الاعوار فنقول وبالله التوفيق

اعلم وفقى الله واياك ان الجذور الرأسية للنباتات المعدة لعلف المواشي متى وصلت الى غور عظيم من الارض وجدت فيه مقدارا من الاصول اللازمة لتغذيتها كالبرسيم المعتاد فانه يجد في الارض مقدارا عظيما من الازوت الضروري لنموه يبلغ مقداره ٢٦٤ كيلو جراما في الايكثار الواحد من الارض وذلك بدون ان يضرب بخصوبة الطبقات السطحية

وكذا البرسيم الحجازي يتحص من الايكثار الواحد من الارض ٨٠٠ كيلو جرام من الازوت المتحد وذلك بدون ان يتحص الاصول المغذية من الطبقة السطحية وأيضا جذور هذا النبات التي يقف نموها الطبيعي متى انقطعت عنها التغذية تتجدد احد الاصول الضرورية للنبات وهو الازوت في غور مرتين

ومن المعلوم ان أنواع السماد التي تخلط بأراضي الزراعة لا تنتج الا بالطبقة العليا منها الى غور لا يتجاوز غالبا ٢٠ أو ٢٥ سنتيمترا فينتج من ذلك ان المقدار العظيم من الازوت الذي وجد في غور من الارض أكثر من الذي ذكرناه لم يدخله الانسان فيه مباشرة وان المواد الداخلة في تركيب الارض الاصلية قبل كل زراعة بل قبل تبددها كانت محتوية على مقدار من الازوت متحد ايها وهو موجود بها الآن  
(الكلام على نوسادرا اراضي الزراعة)

ينبغي أن نذكر ما يتعلق بنوشادر أراضى الزراعة لأن ما فيه من الأزوت يتمثل  
بالنباتات فيكون له دخل عظيم في خصوبة الأراضى فنقول  
ينقسم نوشادر أرض الزراعة إلى ثلاثة أقسام  
أخذها مضبوط ومتخذ بالجواهر الماصة التى فى الأرض وهى أنواع الطين وأوكسيد  
الحديد

وثانيها يستعمل مباشرة أو النباتات خصوصاً على حالة دبالات النوشادر  
وثالثها يتصاعد وينتشر فى الهواء الجوى ومتى صارت الأرض مزينة بنباتات كثيرة  
يلزم أن يكون تصاعد هذا الغاز بطيئاً فيزداد بذلك مقدار النوشادر الذى ينفع لتغذية  
النباتات

واعلم أن مقدار النوشادر المنتشر فى الهواء قليل جداً بالنسبة لما يوجد منه فى الأرض  
والتوضيح ما ذكرناه تفصيلاً فنقول

يتولد النوشادر فى كل وقت وحالة ويتصاعد فى الهواء الجوى إما منفرداً وإما متحداً  
بمجموع الكبريتيك أو بمجموع الكبريتيدريك فهو أحد متحصلات تنفس الإنسان  
والحيوانات وتمثل المواد العضوية وخصوصاً المواد الحيوانية التى يدخل فى تركيبها  
الأزوت ولذا يوجد فى الهواء الذى يخرج من الرئتين بمرحلة الزفير ويتصاعد على  
الدوام من المراحض ومن الأمكنة الممتلئة بالقاذورات وآكلم روث الحيوانات  
والمقابر ويتولد أيضاً من تحلل الماء أثناء تأكسد الحديد واستحالة ثانى كبريتور الحديد  
إلى كبريتات الحديد علامة الهواء الرطب وتكليس المواد العضوية واحتراق الفحم  
الجوى وفى البلاد البركانية يتصاعد كربونات النوشادر أحياناً

وحينئذ لا يجب فى وجود النوشادر على الدوام فى الهواء الجوى ولا فى احتواء مياه  
المطر والثلج والندى والضباب على قليل منه كما حقق ذلك المعلمان ليبيج وبوسنجوات  
وغيرهم من الكيماويين والعادة أن يكون هذا الغاز فى الهواء على حالة كربونات  
النوشادر ويكون على حالة أزوتات النوشادر فى زمن الرياح العاصفة فإن الجوى يكون  
مشحوناً بالكبريتات حينئذ فية ولد من تأثيرها أزوتات النوشادر بتفاعل عناصر  
الهواء بعضها فى بعض

واعلم أن الهواء الجوى وإن كان محتوياً على قليل جداً من النوشادر فإن هذا الغاز  
يكفى لأكساب الناس والحيوانات العديدة التى تعيش على وجه الأرض ما يلزمها من  
الأزوت

وقد عيّن المعلم بالارال مقدار النوشادر فى مياه المطر التى سقطت ببأربن فى جميع أشهر

السنة فكان ٦١ ر ٣ جرامات في كل متر مكعب من ماء المطر فينتج من ذلك ان سطح  
الايكتار الواحد من الارض استقبل ٦٧٠ ر ٧ كيلوجرام من النوشادر  
وقد اُجريت تحاليل في بلاد مختلفة من فرنسا فكانت نتيجتها وجود النوشادر  
في مياه المطر على الدوام لكن كان مقداره تارة أكثر وتارة أقل من المقدار الذي تحصل  
عليه المعلم بارال ولا عجب في ذلك فان أسباب تكون هذا الغاز تختلف باختلاف  
الاماكن والافاق

ويحتوي الندى على مقدار من النوشادر أكثر مما في مياه المطر  
وقد وجد المعلم بوسنجولت في الماء العائى من تكاثف ضباب كثيف جدا مكث يومين  
ونصفاً مقداره عظيم من النوشادر بلغ ٣٠ ميليجرام في كل لتر فيكون المتر المكعب  
منه محتوي على ٣٠ جرام من النوشادر

ومياه الينابيع والنهيرات والانهار تحتوي على النوشادر ايضاً ومقداره من ٠.٠٩ ر  
الى ٧٢ ر من ميليجرام في كل لتر

فنتج مما ذكرناه ان المطر والثلج والندى والضباب تعيد الى الارض أعقاب النوشادر  
المقتشر في طبقات الهواء الجوى وحينئذ لا عجب في وجود النوشادر في جميع  
الاراضى

واعلم ان الازوت يكون في اراضى الزراعة على أربع حالات

الاولى ان يكون على حالة مواد عضوية تتحلل بعسر

والثانية ان يكون على حالة مواد عضوية تتحلل بسهولة

والثالثة ان يكون على حالة نوشادر منفرد

والرابعة ان يكون على حالة حمض الازوتيك او على حالة ازوتات قلوية

وهذه الاحوال متميزة من بعضها في تغذية النباتات

(الكلام على حمض الازوتيك الذى في اراضى الزراعة)

اما الازوتات القلوية التى هي ينبوع آخر للازوت النافع للنباتات فتوجد على الدوام  
في جميع الاراضى وتجدد فيها بلا انقطاع وان كان مقداره اقل من الجداد في البلاد  
الحارة كبلاد الهند وافريقية وايطاليا واسبانيا تتكون أنواع الازوتات خصوصاً  
ازوتات البوتاسا

فتكون في الطبقة السطحية من الارض وفي البلاد المعتدلة والباردة تتكون  
الازوتات خصوصاً ازوتات كل من الجير والمغنيسيا والنوشادر

وكما كانت الاراضى مسامية جيرية وكانت مختلطة بمواد حيوانية آخذة في التعفن



صارت أكثر امتلاء به - هذه الاملاح في تحلات المواد العضوية تساعد منها النوشادر  
فبما نيرا القواعد القلوية التي في الارض يحترق هذا الغاز بأوكسيجين الهواء فيستحيل  
الى ماء وحض الازوتيك فتتحد به القواعد فتكون أنواع الازونات

ومع ذلك فوجود المواد العضوية ليس ضروريا في تكون الازونات بدليل ان ملح  
البارود كما يتكون في باطن مساكنها يتكون ايضا في المغارات الطبيعية وعلى سطح  
السمول الرملية في وسط الصحراوات التي لا يوجد فيها أدنى أثر من المواد العضوية  
وكل من نواتر العواصف وشتة السكر بآلية في الجواب بالبلاد الحارة يعمل به تتكون  
الازونات في الاراضي اذ من المعلوم ان الصاعقة متى مرت من خلال طبقات الهواء  
تكون منها مقدار عظيم من حض الازوتيك الذي متى صادف النوشادر في الهواء  
اتحد به فينتج ~~تكون~~ اذونات النوشادر فيذيه المطر فيسقط على الارض فتحلله  
القواعد القلوية كالپوتاسا فيستكون اذونات الپوتاسا المسمى بملح البارود وغيره من  
الازونات

وظن المعلم المييج ان حض الازوتيك لا يوجد بالبلاد الباردة الا في الامطار الصاعقة  
لكن تبين من بحث المعلم بارال ان هذا الخوض يوجد في جميع مياه المطر فانه وجد منه  
١٩٠٩ جرام في كل متر مكعب من ماء المطر الذي سقط بباريز في الاشهر الستة الاخيرة  
من عام ١٨٥١ فينتج من ذلك ان سطح الايتكار الواحد استقبل من هذا الخوض  
٨٣٠ ر ٣١ كيلو جرام في المدة المذكورة

وعلى مقتضى ذلك ينبغي أن تحتوى جميع المياه الارضية على أنواع اذونات مختلفة  
مقدارها وقد شره أن بعض هذه المياه لها تأثير جيد واضح في المروج وان كان  
في الغالب لا يحتوى الاعلى قليل من النوشادر وما من شأن هذا الاحتواء عادة على أنواع  
ازونات تساعد كالنوشادر على نمو النباتات بل هي أقوى منه في ذلك

ومياه البرك المرتفعة والينابيع التي تنزل من الجبال الجبلية او الكوارسية لا يوجد  
فيها من الازونات الا قليل جدا واما مياه الانهار التي ينصب فيها جرم من المياه الناشئة  
من الارتشاح في الارض فيتحصل من المتر المكعب منها من ٣ الى ١٨ جرام ومياه  
الابار وخصوصا مياه آبار المدن هي التي تحتوى على كثير من هذه الاملاح

وقد وجد المعلم بارال في الماء الذي انفصل من أرض طينية سايكية بواسطة الدرنفة  
(أي تصفية المياه من الاراضي الرطبة) ٧٦ ر ٧٦ ميليجراما من حض الازوتيك في كل  
لتر من الماء و ١٤٥٠ جراما من اذونات الپوتاسا في المتر المكعب منه أي انه يحتوى على  
مقدار من هذا الملح أكثر مما يحتوى عليه المطر الصاعق المشحون كثيرا باذونات

النوشادر اثنتي عشرة مرة فينتج من جميع ما تقدم انه زيادة على الاسباب التي بها يتولد حمض الازوتيك في باطن الارض يأتي اليها مقدار عظيم منه من الهواء ايضا على الدوام وعلى مقتضى ذلك ينبغي أن تحتوي على مقدار مناسب من أنواع الازوتات القلوية والترابية في جميع الاماكن ويختلف هذا المقدار كثيرا بحسب اليبوسة والمطر ومقدار السماد الذي يوضع في الارض

وقال المعلم بوسنجوات ان المقدار العظيم من ملح البارود في أرض محتلمطة بكثير من السماد كالارض التي تزرع بالخضراوات لا يحب فيه فادخال سماد الاصطبلات الذي وصل الى حالة تحليل متقدمة في الارض وخطاها بالرماد او بالمارن ثم حرثها لاختلاطها جيداً بهذه المواد وسهولة نفوذ الهواء بين اجزائها وجعل قنوات فيها لمنع ركود الماء كل ذلك عبارة عن تجهيز الارض لتتكون منها محاصيل وافرة وهي كيفية العمل اذا كان المقصود تأسيس مكان يجهز فيه ملح البارود بالصناعة وانما يصان هذا المكان من تأثير المطر في البلاد الممطرة وذلك لحفظ الاملاح الكثيرة الذوبان في الماء في الارض ونعني بذلك أنواع الازوتات

واعلم ان هذه الاملاح توجد في جميع اراضي الزراعة سواء كانت منسوبة الى أراضي الغابات المرتفعة فوق الاودية بحيث لا تقبل الاماء المطر سمادا أو كانت جزءاً من أرض محروثة أضعف اليها سماد قوى التأثير وأنواع المارن والطباشير تحتوي دائماً على آثار واضحة من الازوتات واذا جرد المارن عافيه من الازوتات بالغسل ثم تركه ونفسه ملامساً للهواء جعله أشهر تحصل منه مقدار آخر من الازوتات ويكون الامر كذلك في الاراضي التي عتمها المياه وحرثت كثيراً فانها عمداً قليل تمول فيها أنواع الازوتات ثانياً

(الكلام على حمض الكربونيك الذي في أراضي الزراعة)

هناك مركب آخر لا بد من وجوده في أراضي الزراعة وله تأثير عظيم في نمو النباتات كالمركبات التي تقدم ذكرها وهذا المركب هو حمض الكربونيك وأراضي الزراعة تمتعة بخاصية امتصاص الهواء والغازات وضبطها بمكانة في مسامها كجميع الاجسام ذوات المسام ومن المعلوم ان الاراضي محتوية ببقية على مقدار عظيم من الهواء لانها ملامسة للهواء الجوي على الدوام (وهذه الملامسة متجددة ومتضاعفة بالعمليات الميكانيكية التي هي الحرث والهرس) ومدة على الدوام بالماء والندى والمطر المشحونة بالهواء دائماً لكن هذا الهواء الذي احتوت عليه في مساقها التي بين اجزائها ينقوع تركيبه

كما نتج ذلك من التحاليل العديدة التي أجراها المعلمان بوسنجوات وليبي على الهواء  
الذي كور وهالك النتائج الرئيسة المتحصلة من شغلها ما المتعلقة بهذه المسألة المهمة  
فشكل ١٠٠ جزء من الهواء الجوي تحتوى على

٧٩١٠ ازوت

٢٠٩٥ اوكسيجين

٠٠٠٠٤ حمض الكربونيك

وحقيقة ان يكون الهواء محتويا على ٤ ديسي لتر من حمض الكربونيك في كل متر مكعب  
منه وهذا المقدار يعادل ٢١٦ جرام من الكربون

والهواء يكون أكثر امتلاء بحمض الكربونيك في الارض فالتوسط المتحصل من  
الاراضي المزروعة التي لم تسد من سنة يكون ٩ ألتار من حمض الكربونيك في كل متر  
مكعب منه وهذا المقدار يحتوى على نحو ٥ جرامات من الكربون أى ان هذا المقدار  
يكون مساويا لما يوجد منه في الهواء الجوي المعتاد من ٢٢ الى ٢٥ مرة

وفي الاراضي المسددة حديثا يكون الفرق أكثر من المتقدم فان الهواء المأخوذ من  
أرض غيط سدد منذ تسعة أيام يحتوى المتر المكعب منه على ٩٨ لتر من حمض  
الكربونيك وهذا المقدار يحتوى على ٥٣ جراما من الكربون ومقداره كقدار ما يوجد  
في الهواء الجوي ٢٤ مرة

وتكون هذا المقدار العظيم من حمض الكربونيك في الهواء المحتوية عليه ارض  
لرعاية ناشئ أعلاه من الاحتراق البطيء للكربون المواد العضوية كالدبال وبقايا  
النباتات وقبل تجارب المعلمين بوسنجوات وليبي النفيسة كان لا يظن وجود هذا  
المقدار العظيم من حمض الكربونيك بين اجزاء ارض الزراعة

وقد قلنا انه يلزم أن ينسب تكون حمض الكربونيك الى تأثير اوكسيجين الهواء الذي  
تمتصه الارض في كل من الدبال والروث أى السرقين وغيرهما من انواع السماد  
العضوية فكل جزء من المواد العضوية متى لامس الهواء الذي في باطن الارض يكون  
بورة يتصاعد منها حمض الكربونيك على الدوام نعم هذا التصاعد ضعيف جدا لكنه  
مستمر كاف لتتوسع تركيب الهواء الجوي المتخلل بين جزئيات الارض  
وتتوالجذور وتعيش في هذا الهواء الذي في باطن الارض ولا شك ان أكثر الكربون  
الذي يتمثل بالنباتات آت من هذا الحمض

وقد أجرى المعلم كورنو ويندير تجارب أثبتت التجارب التي أجراها المعلمان سوسور  
وبوسنجوات فحقق ان الارض الطينية اذا نبشت بسكين تجدد أسطحها وتقلد

الحرق والهرس يتصاعد منها مقدار من حمض الكربونيك أكثر مما يتصاعد من الأرض الطبيعية التي لم تنبش ثم قال انه من الواضح ان هذه العملية تعرض جزيئات جديدة من مواد عضوية الى التأثير المحرق لأكسجين الهواء وكانت قبل ذلك محجوبة عن هذا التأثير لاندماج الأرض وتراكبها وقال اللورد ليسستر انه لم يحصل على محصول وافر من اللفت الا اذا عززت الأرض بين الخطوط عزفا غائرا وقد حقق كثير من الزراعين النتائج الجيدة المحصلة من هذه العملية

(الكلام على المواد الحمية التي في أراضى الزراعة)

يوجد في أراضى الزراعة خلاف المواد العضوية الازوتية وغير الازوتية التي في الدبال والنوشادر المتحد وأنواع الازوتات القلوية والترابية وحمض الكربونيك المنفرد وهي التي عرفنا منشأها قليل من مواد الحمية وظائفة هامة كالاصول المتقدمة ونعني بذلك أنواع السليسات والفوسفات والكبريتات والكربونات والكلورور والقلوية والتراية التي لا يوجد منها في أراضى الزراعة الا قليل جدا وتوجد في جميع الاراضى السطحية بل في الاراضى التي لم يشتغل فيها الانسان ليصيرها صالحة للزراعة

ومعرفة منشأ هذه المواد الحمية سهلة فانه يوجد في الاراضى قطع متوزعة من الصخور التي تولدت هي منها يمكن استكشافها بسهولة بالمنظار العيني وهي سليسات كل من الألومين والبوتاسا والصودا والجير والمغنيسيا وهي وان كانت صلبة جدا ذات مقاومة الانهائم تتأثر وتفتتد وتتفوق بالتأثير المستمر اسكل من الماء والهواء وحمض الكربونيك وتعاقب الحرارة والبرودة بحيث تقولد منها شيئا مريبكات جديدة قابلة للذوبان في الماء كالكربونات القلوية والكربونات الحمضية لسكل من الجير والمغنيسيا والسليسات الايدراقي الهلامي فتمتصها جذور النباتات

ويحصل تبدد في بقايا الصخور الاصلية بسهولة كلما كانت الأرض قابلة لتنفوذ الماء والهواء فيها وكانت ملائمة للهواء في أغلب الاحيان والتأثير الميكانيكية والكيمائية التي بددت الصخور السطحية في ابتداء الامر واعانت على تكون اراضى الزراعة لاتزال باقية مسخرة

(تنبيه للنبيه) حيث كانت أنواع السليسات الترابية والقلوية التي تتكون منها الصخور الجبوسية وغيرها من الصخور الصلبة تستحيل الى كربونات والى سليس ايدراقي هلامي قابل للذوبان في الماء فن باب أولى يلزم أن يكون كل من أنواع الطفل والشبست وغيرها من الصخور الألومينية ومن أنواع الحجارة الجيرية التي تحتوى كلها على مقدار محسوس من سليسات وكبريتات وفوسفات قلوية أو ترابية قابلا لتأثير



عناصر الهواء فيه فينفصل منه سليس قابل للذوبان في الماء واملاح قلوية وكربونات  
حضية وفوسفات يذوبها الماء المشحون بمحض الكربونيك  
وما من أرض نباتية الا وتحتوى في الاقل على آثار من الطين او من بحارة جيرية وعلى  
بقايا قواقع حفزية تحتوى على مقدار مختلف من فوسفات الجير والمغنيسيا  
وهناك ينمو ع آخول الماء والمحبة التي توجد في جميع الاراضي وهو التجير المستمر  
الذي يحصل على سطح البحار في تصاعد منها الماء بخار في الجو جذب معه مقداراً من  
مواد محبة تصير ذاتية فيه اذ من المحقق ان الهواء الملامس لسطح البحر يعكر بحلول  
ازونات الفضة في كل وقت وهذا دليل على احتوائه على كلورور  
وفي الاقطار المجاورة دائرة الاعتدال (أى خط الاستواء) أعنى في المنطقة الحارة  
يحصل التجير بسرعة عظيمة فان ثخن طبقة الماء الذي يتجير يبلغ ٣٤ ميليمتر  
في الظل و ٨ و ٨ ميليمتر في الشمس كل يوم على ما قاله المعلم همبولد في هذه الحالة  
يتولد ماء البحار لحيثات الماء العذب التي تتجير جزئيات أخرى تحتوى على جزء من  
جميع الاملاح التي فيه

وحينئذ كل تيار هواء مرّ على سطح المياه ولو كان ضعيفاً يأخذ مع الملايين من  
القناطر التي تتجير من ماء البحر سنوياً مقداراً عظيماً من الاملاح الذاتية فيه فيحمل الى  
الاراضي كلورور كل من الصوديوم والپوتاسيوم والمغنيسيوم وغيرها من الاملاح التي  
في ماء البحر وفي زمن العواصف تحدث الرياح اضطرابات وتجزي مياه البحر فتفصل  
منها حويصلات عديدة مشحونة بالاملاح التي ذكرناها فتقتل معها الى السحب  
فتكون في ضمن الاصول التي وجدناها بعضهم في المطر والتلج

واعلم ان مقدار الاملاح التي تنقل الى الاراضي بماء المطر عظيم فيبقى أغلبها ثابتاً  
في الارض أو في مسام ما فيها من الدبال فان هذا الجوهر يمنع أكثر من الفهم  
بالاستيلاء على الاصول المحبة والعضوية التي في المياه وحيدة بماء المطر (التي تغسل  
الاراضي في مرورها عليها فتأخذ جزءاً من المواد القابلة للذوبان في الماء وهي التي  
تساعد على خصوبتها فتسقلها الى تيار المياه العذبة ثم الى البحار) تعيدها اليها سنوياً  
لانها متى سقطت من الجو جذبت معها جميع ما كان متعلقاً أو ذاتياً فيه وهذه قدرة  
الهبة عجيبه بها يحصل انتشار الاصول المخصصة النافعة لنمو النباتات في جميع  
الاماكن

وحديث علم ان الطبقات السطحية لاراضي الزراعة ايا كان منشؤها وطبيعتها  
تقبل على الدوام مواد محبة واملاحاً نوفاً درية ومواد عضوية من مياه المطر والتلج

والضباب البحرية ومن تبدد عناصر قطع الصخور المتوزعة فيها علمت السبب في كون الطبقات الارضية قد تغطي بانواع نباتية فتغذي نباتات متعاقبة بدون مساعدة الانسان وبدون أن يخلطها بأنواع السماد التي يدخلها في الاراضى التي يريد ازدياد محصولها

وبعد ان أنهي بنا الكلام على الدبال وجميع ما يتعلق بالمواد الازوتية ينبغي انما أن نوجع الى مسئلتنا الاصلية وهي تركيب اراضى الزراعة فنقول

قد قلنا ان العناصر المينراوجية الاصلية التي يتسلطن وجودها في اراضى الزراعة أربعة وهي الرمل والطين وكربونات الجير والدبال فهذه المواد متى اختلطت بمقادير مختلفة منها تكونت عنها أنواع الاراضى ويتسلطن احدها وغلبته على البقية تنسب اليه الارض فيقال الاراضى الطينية والاراضى الرملية والاراضى الجيرية والاراضى الدبالية فالرمل والطين والجير الجيرى وخصوصا الاول والثاني ليس لها الا وظيفة ميكانيكية بالنسبة للنباتات فتخدم لتثبيت الجذور وفيها فتنح النباتات من ان تسقط من شدة تأثير الرياح العاصفة فيها وهي مستودع ليماء المطر والبقايا العضوية التي يلزم ان تساعد على تغذية النباتات وليكونها ماصة كانت تنفع أيضا لضبط حمض الكربونيك والنوشادر والهواء التي وجودها في الارض ضرورى للنباتات

وبالنظر لدخل الجواهر المختلفة في النباتات تنقسم الى ثلاثة أقسام القسم الاول الاجسام التي لا فعل لها في النباتات وهي لا تذوب في الماء فتبقى على شكلها الاصلى وباستوظيفتها الاتيبت الجذور فيها وبها اتقبن طبيعة الاراضى وحينئذ يمكن تسميتها بالعناصر الميكانيكية وذلك كالرمل والحصى والطين وكربونات الجير

والقسم الثانى الاجسام المعدة للنفوذ في باطن النباتات ولتحوها وهي قابلة للذوبان في الماء فتتصاحب الجذور والاوراق مباشرة فتسمى حينئذ بالعناصر المغذية الفعالة وهي قابلة لان تمثل بالنباتات مباشرة وبها تحصل خصوبة الاراضى وذلك كالدبال القابل للذوبان في الماء والنوشادر وحمض الكربونيك والاملاح التي تذوب في الماء

والقسم الثالث الاجسام التي لا يمكن ان تتم وظيفة عناصرها قابلة للتشيل الابعدان فقد شكلها الاصلى فحصل فيها الاستحالات نصيرها قابلة للذوبان في الماء وهذه الاجسام مغذية أيضا غير أن القدرة أعدهم الاحتياج النباتات اليها فيما بعد وهاك

جدولاً تعرف منه أجسام هذه الأقسام الثلاثة

١	أجسام ميخانيكة .....	<ul style="list-style-type: none"> <li>دمل</li> <li>حصى</li> <li>طين</li> <li>حجر جيري</li> </ul>
٢	أجسام قابلة للتشكيل فعالة	<ul style="list-style-type: none"> <li>عضوية                             <ul style="list-style-type: none"> <li>دبال تام</li> <li>نوشادر</li> <li>حوض ازوتيك</li> </ul> </li> <li>حوض فوسفوريك</li> <li>حوض كبريتيك</li> <li>حوض كربونيك</li> <li>كلور</li> <li>سليس</li> <li>قلويات حقيقية أي بوتاسيا</li> <li>اوسودا</li> <li>قلويات ترابية أي جير ومغنيسيا</li> <li>أكاسيد الحديد والمنجنيز</li> </ul>
٣	أجسام قابلة للتشكيل متخثرة .....	<ul style="list-style-type: none"> <li>بقايا عضوية</li> <li>دبال خفي</li> </ul>

(تنبيه) لا تكون ارض الزراعة ذات خصوبة عظيمة الا اذا احتوت على مقادير متناسبة من أجسام هذه الأقسام الثلاثة المذكورة في الجدول (الكلام على ترتيب اراضي الزراعة وشرحها)

حيث عرفنا ان كيب اراضي الزراعة على وجه العموم وتعودنا الوظيفة الخاصة بكل من عناصرها المعدنية ينبغي اننا نذكر أنواع الاراضي المختلفة التي توجد في الكون وعليها تقع اشغال الزراع فنقول

قد قلنا ان جميع اراضي الزراعة تنقسم الى أربعة أقسام الاراضي الطينية والاراضي الرملية والاراضي الجيرية والاراضي الدالية وهالجدول ترتيب الاراضي المذكورة

اراضى طينية محضة	
اراضى طينية حديدية	
اراضى طينية جيرية	١ اراضى طينية
{ اراضى قوية اراضى خفيفة	اراضى طينية سليسية
اراضى رملية محضة	
اراضى رملية طينية	
اراضى كوارسية وزاوية وحصوية وجبوية	٢ اراضى رملية
اراضى رملية طينية حديدية	
اراضى رملية جيرية	
اراضى رملية دبالية اودبال الخليج	
اراضى جيرية رملية	
اراضى طباشيرية	
اراضى جيرية مندمجة	٣ اراضى جيرية
اراضى مازنية	واراضى مغنيسية
اراضى مغنيسية	
{ اراضى تورية اراضى مستنقعات	٤ اراضى دبالية

واشرح أوصاف هذه الاراضى بالاختصار على مقتضى الترتيب المذكور فى هذا الجدول فنقول

(الكلام على الاراضى الطينية)

الاراضى الطينية أو الابلزية هي التى يتسلطن فيها الطين وعلى مقتضى ذلك تكون أوصافها مشابهة لأوصاف الطين النقي وتعرف بثمانية أوصاف الأول انها متلوقة بالسمرة أو الصفرة أو الحرة كثيرا أو قليلا والثانى ان رائحتها وطعمها كرائحة الطين وطعمه وتلتصق باللسان والثالث انها كثيرة الاندماج ولذا اذا أخذ قليل منها فى اليد وقبض عليه تجتمعت كتلة واحدة حفظت الشكل الذى يعطى لها والرابع انها تكون ذات شقوق متسعة فى زمن اليبوسة وتغطي بالماء فى زمن المطر فتهلك بالارجل وآلات الحراثة كثيرا



والخامس انها بعد الحرق تستحيل الى مدر يسمى في اصطلاح الزراعين بالقاقيل  
والسادس انها اذا كانت جافة امتصت مقداراً مناسباً من الماء يبلغ قدر زنتها مرتين  
فتتكون منها عجينة قابلة للامتداد

والسابع انها اذا وضعت قطعة منها في حفز السكر يتبدل الخبز بقدره مرتين من  
الماء لا يحصل فيها فوران غالباً وان حصل كان ضعيفاً جداً  
والثامن انها اذا وضعت منها قطعة في وسط الفحم المتقد تملبت شيئاً أنشياً واذا أثرت  
فيها حرارة شديدة صارت مندمجة زائفة لانها تستحيل الى بخار وفي هذه الحالة لا تمتص  
الماء ولا تعلق فيه

واذا كانت الارض الطينية محتوية على ٨٥ جزاً من الطين و ١٥ جزاً من الرمل  
لا تكون صالحة للزراعة ولا تنفع الا في صناعة الابحار والفخار  
والارض الطينية الابليزية تحتوي على ٤٥ جزاً من الطين و ٥٥ جزاً من الرمل  
وهي تصلح لزراعة القمح والبرسيم والقمح اليابس ينجح فيها أكثر من القمح اللين  
والقول والبرسيم الحجازي ينجحان فيها وأشجار الفواكه لا تحصل منها الا محصولات  
متوسطة وهذه الاوصاف تكون أكثر وضوحاً كلما كان مقدار الطين الذي فيها  
كثيراً

وفي هذه الاراضي عيوب لا ندكر الا الرئيس منها فنقول  
أولها ان هذه الاراضي مكونة من جزئيات أكثر تماسكاً منها في أي أرض فيلزم ان  
تكون زراعتها صعبة وأحسن الوسائط اصيرورتها خصبة ان تحرق كثيراً  
وتجوز بأي واسطة وينبغي أن يكون الحرق غائراً لان الطبقة القابلة للزراعة منها  
كثيرة الغور في الغالب لكن حرثها يستدعي قوة أكثر ووقتاً مناسباً بالنسبة  
للاراضي الاخر فينبغي ان لا تكون زائدة الرطوبة ولا زائدة الميوسة وقت الحرق  
ومتى حرثت ينبغي تجزئتها بالمهراس أو نحوه

وثانيها ان اندماج أجزائها يكون سبباً في قلة نفوذ الماء فيها ولذا ينبغي مضاعفة الخطوط  
والفتوات فيها واذ لم تنسق تصير مندمجة جداً صلبة فتضغط الجذور وتمنعها من ان  
تتمد فيها فلا تمتع بتأثير الهواء النافع وهذا يكون سبباً في وقوف الاثنيات والغالب حينئذ  
ان تموت النباتات

وثالثها ان المصلحات التي تجزئ الارض تستعمل في هذه الاراضي وهي الرمل والحصى  
والمارن الجيري والجير والماد والردم المتخفف عن الهدم وينجح استعمال الجير فيها

لانه يؤثر في الطين فيفصل ما فيه من القلوبات ويعين على تمثيل السليس لانه يصيره قابلا للذوبان في الماء

وبقايا النباتات التي تدفن فيها يكون تأثيرها جيدا أيضا لانها السمدة ومصلحات في آن واحد ومنفعة روث الحيوانات كمنفعة بقايا النباتات

ورابعها ان الاراضي الطينية تقبل أنواع السماد على ما ينبغي لكنها لا تتركها للنباتات الا اذا كانت محتوية على كثير منها وحينئذ ينبغي خلطها بكثير منها الكنهات حتى صار محتوية على عصارات مغذية سقطت خصوصها زمانا طويلا ولا ينبغي ان يخلط الروث بسطح هذه الاراضي لان أغلبه يذهب خارج الغيبط مع المياه فلا تنفع الارض بشئ منه

خامسها ان الاراضي الطينية لا يتأق خلأؤها من الخيل الابعسر زائد وسادسها ان جميع هذه الأحوال تصير بها زراعة هذه الاراضي أكثر مصرفا ومعمورة بالنسبة لزراعة الاراضي الخفيفة وحيث انها تبقى رطبة باردة أغلب السمدة لا تمكن منها المحصولات متأخرة والغالب ان يكون مقدارها قليلا

وسابعها ان النباتات الحشيشية التي تنبت من نفسها في هذه الاراضي تكون خشنة الملمس قليلة العصاره وحينئذ لا تكون هذه الاراضي مناسبة لزراعة المروج الصناعية والخضراوات وللزراعة النباتات ذات الجذور البصلية أو ذات الجذور الدرية ويصاب البطاطس بالمرض الخاص به في هذه الاراضي خصوصا فيكون أقل جودة والامر كذلك في القواكه وهذه الاراضي تكون مناسبة لزراعة القبول والكرنب والبرسيم ولا تعادلها أرض في زراعة القمح ولذا تسمى في كثير من البلاد بأرض القمح

ويتكون من الاشجار فيها الخشاب أقل صلابه وسلامة فتكون أقل غنا من الاخشاب التي تتكون في أراض أخرى لان الاشجار تكون فيها معرضة لأمراض كثيرة

واعلم ان هذه الاوصاف وهذه العيوب لا توجد في جميع الاراضي الطينية بدرجة واحدة لان تركبها ليس واحد وانما كذا باقي أنواعها فتقول

(الكلام على الاراضي الطينية الحديدية)

هي التي تحتوي على مقدار عظيم من أكسيد الحديد وهي اما حراء أو سوداء أو صارية للصفرة الدكاء وتتميز الاراضي الحديدية السوداء من الاراضي المحتوية

على كثير من الدبال بخشونتها وكثافتها وبالجرة التي تكتسبها اذا كاست في بودقة أو على جاروف والاراضى الصفراء تحتوى على سيسكوى أو كسيد الحديد الايدراقي ولا تكون جيدة للانبات الا ان احتوت على كثير من مواد عضوية واذا عرضت لتأثير الحرارة اكتسبت حمرة كماء واضحة جدا

ولما كانت الاراضى الالبازية رطبة دائما فالعادة ان تصلى بالجير أو بالاحراق كأن يحرق سطح الارض المغطى بنباتات خشبية أو خشبية ثم يوزع الرماد على جميع الارض فبذلك تسكتب خصوبة وينفذ الهواء والماء فيها ويوزل اندماج الطين فتصير أصوله أسهل تنميا

وقد قلنا ان الاراضى الالبازية صعبة الزراعة لاندماجها ومع ذلك يكون محصولها جيدا اذا خدمت خدمة مناسبة فقد حقق بعض المجرين ان الخنطة التي تنبت في هذه الاراضى يكون قمعها أثقل من قمع الخنطة التي زرعت في أرض خفيفة وتعمل هذه الظاهرة بكثرة مقدار السماد الذي يحتوى عليه الاراضى الالبازية

واذا تركت قطعة من الارض الطينية الحديدية في حض الكلور ايدريك المنخفض بالماء تلون هذا الحض بالصفرة الضاربة للعمرة تلو ناقويا بعد قليل من الزمن بدون أن يحصل الفوران وبدون ان يفقد الطين من حجمه شيئا فإذا أضعف هذا السائل بالماء وصب فيه سيانورا بوتاسيوم الحديدى الاصففر رسب منه راسب أزرق لطيف واذا صب فيه منقوع العفص أو منقوع قشر البلو طرس منه راسب اسود هو المداد

### (الكلام على الاراضى الطينية الجيرية)

هى التي تحتوى على مقدار عظيم من كربونات الجير وهذا اذا وضعت عليها الحوامض يحصل فيها الفوران والسائل الذى يحصل برسب منه راسب أبيض كثيرا وقليل اذا عومل باوكسالات الفوشادر وهذه الاراضى على أنواع ولها درجات خصوبة مختلفة

فما يركب من كربونات الجير متوزع فيها على شكل رمل أو حصى صغيرة تكون شبيهة بالاراضى الطينية الرملية بالنسبة للعمل وتارة يكون كربونات الجير على شكل جزيمات لا ترى بالنظر تحت لطة الطين اختلاطا جيدا فتكون الكتلة متجانسة وتكون من ذلك ما يسمى بالمارن وهذه الاراضى تحتفظ بمياه المطر في الغالب أكثر من أراضى الطفيل النقي وقد تكون مثلها في الخنط فتنفذ فيها بسهولة وتصل الى غور عظيم

منها حتى لا يتسدر رؤيتها مستحيلة الى شبه حرة أى عجيبة رقيقة القوام في غور  
انزل مما تصل اليه الجذور الطويلة جدا للنباتات المغطاة بها هذه الاراضى ولذا  
لا تتكون منها محصولات جيدة في السنين الممطرة والخفظة السوداء والبطاطس  
واللفت والخنطة أحسن النباتات التي تزرع فيها والدرنقة أى ازالة الماء التززم المعروف  
ضرورية في هذه الاراضى فتحصل منها نتائج عجيبة

وقد يتفق ان يكون الطين الجيرى أى المارن أرضا سفلى لرمل يكاد يكون نقي  
وحينئذ يتبقى تكوين أرض جيدة جدا من هاتين الارضين اللتين لا يتصل منهما شئ  
تقريبا اذا كان كل منهما على انفراده بدون مصارف جسيمة ولا جعل ذلك يكفى  
خلطهما بالحرث ثم تنظر نتائج هذا الاصلاح سنة أو سنتين

### (الكلام على الاراضى الطينية الرملية)

تحتوى هذه الاراضى على مقدار كبير من السليس أى الرمل مختلطا بالطين ويصعب  
فصله بسهولة بمحض قليل منها في الماء بعض دقائق فالرمل ثقله يرسب في قاع الاناء  
ويبقى الطين متعلقا في الماء فيصفي فاذا غسل الرمل بالماء صارت رصا نقياء ويعرف كونه  
رملا سليسيا بأنه لا يذوب في حمض الكلور ايدريك ولا يفور أصلا

وفي اصطلاح فن الزراعة تتميز الاراضى الطينية الرملية الى اراض قوية وأراض  
خفيفة فالاراضى القوية تشبه الاراضى الطينية الجيرية كثيرا وهى مثلها أصعب  
زراعة وأكثر مصرفا بالنسبة للاراضى الأخرى وإذا كان وضعها منخفضا مظللا  
سميت بالاراضى الباردة ومحصولاتها متوسطة الجودة وأحسن النباتات التي  
ينبغي ان تزرع فيها القبول والبرسيم واللفت والكرنب وفي زراعة هذه الاراضى  
بالاشجار فائدة فالأخشاب البيضاء أى الخفيفة كالخوص والصنوفل تنجح فيها انجاسا  
عظيما

والاراضى الخفيفة أقل ثقلًا وبرودة من المتقدمة وتقرب من الاراضى الرملية  
الطفلية بتركيبها السليماء وخصوبتها وأغلب النباتات المستعملة ينبت فيها  
وينسدر احتياجها الى المصلحات لان العناصر الترابية الثلاثة موجودة فيها بمقادير  
متساوية تقريبا وكل ١٠٠ جزء منها يحتوى على ٢٠ الى ٣٠ جزءا من كربونات  
الجير

### (الكلام على الاراضى الرملية)

الاراضى الرملية او السليسية هى التي يتسلطن فيها الرمل كما يدل على ذلك اسمها  
وتعرف بأوصافها المخالفة لأوصاف الاراضى الطينية بالسليسية فأولها ان لونهم اوهن منها



مختلفان باختلاف طبيعة الرمل الذي تتكون منه فالغالب ان تكون ضاربة للصقرة  
أو السمرة واحيانا تكون بيضاء فتنشبه في الهيئة بالاراضي الجيرية  
وثانيها انها عديمة الاندماج والماتة ولهذا اذا قبض على القليل منها باليد لا تنضم  
أجزاء بعضها بل يبقى متجزئا

وثالثها انها خشنة الملمس لا تلتصق باللسان أصلا  
ورابعها ان الماء ينغذي بين اجزائها فلا يتأني ان تضبطه ولذا تكون جافة دائما بالنسبة  
للاراضي الاخرى ما لم تكن الطبقة القابلة للزراعة منها اقل سلبه التخن مرتكزة على  
طبيعة من الطين

وخامسها انها تسخن بسهولة بتأثير الاشعة الشمسية فيها فانه تكون محروقة في فصل  
الصيف

وسادسها انها لا تعلق بالاجل ولا بالآلات الحراثة أصلا  
وسابعها ان اجزاءها تبقى متخلطة بعد الحراثة ولا تظهر فيها آثار خطوط الحراثت الا  
قليلًا

وثامن انما تتعلق في الماء بدون ان تتكون منها عجينة معه أو لا تتكون منها العجينة  
غير قابلة للامتداد

وتاسعها ان الارض الرملية اذا عاقت في الماء سب منها في أقل من دقيقة مقدار عظيم  
من رمل مختلف التجزى يسهل فصله عماخالطه اذا غسل بالماء

وعاشرها انها لا تنفور بالحوامض أو تنفور قليلا جدا ولا تذوب فيها  
وحادي عشرها ان الحرارة تجف بدون ان تصلبها

ويتمتع الرمل بنفوذ الهواء والحرارة والماء في الاراضي القوية أي الطينية ويجزئ  
الطين فيمنعه من ان يتشقق اذا جف وتأثيره مخانيكي فلا يذوب في الماء ولا يمتصه  
الحدود ويحتوى الاراضي الرملية في الأقل على ٤٥ جزءا في المائة من الرمل

والاراضي الرملية تصلح خصوصا لزراعة عايات الصنوبر والتنوب وتسمى بالاراضي  
الحارة تتميز الهامن الاراضي الباردة أي الطينية

والاراضي الرملية عيوب في العمل ولذا ينبغي البحث عن ضبط الماء فيها بجمع الوسائط  
وتوصل الى ذلك بأصلاحها بالماء واستعمال روث الحيوانات ذوات القرون  
والنباتات المنضرة سمادا

واذا كانت أرضها السفلى طينية خلطت بها وعزق سطحها فبذلك الكيفية تكسب  
الطبيعة الزراعية غورا عظيما يساعد على نفوذ أغلب النباتات بجله سمين وخصوصا

النباتات ذات الجذور المحورية كالبرسيم الجازي والجزر والبنجر واللفت والاراضي الرملية عديمة التماسك وهي كان وضعها منحدر اخرتم امياها المطر فتضيع اشغال الزراعين وخلاف هذا العيب العظيم يمتص رمل الارض السفل الماء وأنواع السماد السائلة فترشح فيه حتى تصل الى غور لا يتأني ان تستعمل فيه للنباتات وزراعة الارض الرملية سهلة قليلة المصروف لقله تماسك اجزائها فلا تستدعي حرثا متواترا كغيرها من الاراضي لان الهواء والجذور تنفذ بسهولة نعم الحشائش الرديئة تنبت فيها وتضاعف الى غير نهاية لكنهما أسهل ازالة بالنسبة للاراضي الطينية

واذا أصحلت الاراضي الرملية وخلطت بما يلزم من السماد صارت صالحة لزراعة جميع النباتات الحشيشية وذات الجيوب وهي وان كانت ادنى من الاراضي الطينية في محصول القمح اعلى منها في محصول كل من الشعير والشيلم والشوفان أي الزمير وهي تناسب النباتات البصلية والدرنسية أكثر من النباتات ذات الجذور اللينة

والباطاطس أول النباتات التي يجب على الزراع التنبيه لها فالغالب ان لا يصاب بالمرض في هذه الارض ويكون محصوله كثير افيها وكل من البرسيم المعتاد والبرسيم الجازي ينجم نبتة فيها على ما ينبغي ولما كانت جذور البرسيم الجازي محورية تغوص في الارض الى اكثر من متر كان لا يتأثر باليبوسة المعرضة لها هذه الاراضي

وبما يناسب زراعته من الاشجار في الاراضي الرملية شجر التوت والحدود والعبيل (اي اطرافه) وأنواع مختلفة من جنس التين فهذه الاشجار تحفظ الرطوبة النافعة بظلالها وتمنع الاعشاب من ان تنبت وتصلح الارض بما يتخاف من دبالها المتحصل من بقايا فروعها وتكمل جذورها وانذكر الانواع الرئيسة من الاراضي الرملية فنقول

(الكلام على الاراضي الرملية الطينية)

هذه الاراضي لا تتخالف الاراضي الطينية الرملية الا في كون مقدار الرمل فيها أكثر من مقدار الطين وكون ملمسها خشنا وتماسكها قليلا وكون الامطار تصيرها وحلية قليلا

وهي من أخصب الاراضي وأسهلها زراعة وجميع أنواع السماد تناسبها ولا تستدعي الاصلاح بالماء ولا بالجير وهي توجد في بعض أودية شهيرة بخصوبتها وعلى شواطئ بعض الانهار والرسوبات النهرية التي تتألفها مياه الفيضان هي التي تكون خصبة جدا فانها تعطى بطبقة خفيفة من طين دسم لطيف الملمس يحتوي على كثير من الطين

وعلى كربونات جبر متجزئ جدا وعلى كثير من مواد عضوية متحللة كثيرا او قليلا  
كما يشاهد ذلك في الرسوبات الطينية التي تتكون على شواطئ النيل وعلى وجه اراضي  
الزراعة التي تنالها مياه النيل

وقد وجد بعضهم ان كل ١٠٠ جزء من طين النيل يحتوى على جزءين من الازوت  
وهذه علامة الارض الخصبة وتخرج الغابات في هذه الاراضي لانها تحتوى على سليس  
قابل للذوبان في الماء وعلى قلويات ورطوبة مناسبة

وقد تشاهد غابات كثيفة على اراض رملية طينية لا تحتوى على شئ من الجير مع ان  
هذا المركب القلوى أحد الاصول الرئيسة في رماد الاشجار وعلة ذلك كما قيل ان  
الرياح والامطار تأتي بكربونات الجير الى هذه الاراضي

(الكلام على الاراضي الرملية الطينية)

هي من اخصب الاراضي اماوى مقدار هذه الجواهر الثلاثة الترابية فيها تقريبا  
وكثيرا ما توجد أيضا على شواطئ الأنهار فتزداد خصوبتها بسبب تجزئ عناصرها  
وخصوصا بسبب ما فيها من المواد العضوية الآخذة في التحلل

(الكلام على الاراضي الرملية الجيرية)

هذه الاراضي أقل خصوبة مما قبلها لاحتوائها على قليل جدا من الطين

(الكلام على الاراضي المكونة من رمل فقط)

قد تكون الارض مكونة من رمل لا يخالطه شئ كالا كانت التي تحت شواطئ البحر  
وهذه الاراضي تكون معاصية عن الزراعة وينتفع بها في البلاد الباردة بأنواع  
السماد والمصلحات والمنوبر البحري وأرزا بنان تكتسب فيها غواظها وتزرع فيها  
الخضراوات خصوصا اللفت والبطاطس

(الكلام على الاراضي الكوارسية والزلطية والخصوية والحبوبية)

الاراضي الكوارسية هي التي يتكون أغلبها من قطع مختلفة الحجم من  
الكوارس

والاراضي الزلطية هي التي تتكون من زلط قطره من سنتيمتر الى سنتيمترين او ثلاثة  
والاراضي الخصوية هي التي لا يتجاوز زلطها حجم البندق وهذه الحجارة ليست كلها  
ذات طبيعة واحدة فتارة تكون سليسية وتارة طينية وتارة جيرية بحسب التركيب  
الجيولوجي للجبال التي انفصلت منها الكوارس السليسي يكون متسلفا في الكتلة  
دائما وهذه الاراضي كثيرة الوجود في قاعدة الجبال

والاراضي الكوارسية والزلطية والخصوية لا تصلح للزراعة الا قليلا ولا يمكن حرثها

فلا يتأتى الانتفاع بها الاغرس الاشجار فيها بعد امد الاحكام ولما كانت حارة جدا  
في فصل الصيف فلا تنجح فيها الا الاشجار والشجيرات ذات الجذور الطويلة وينجح  
فيها السكرم غالبا

ولاجل اصلاح هذه الارض ينبغي أن يضاف اليها قدر نصف زنتها من كربونات الجير  
المسحوق وما يكفي من الطين

والاراضي الحبوبية مكونة من رمل وطين وهي ناشئة من تبدد الصخور الحبوبية كافي  
الرسوبات النيلية وهي شهيرة بكثرة خصوبتها لاحتوائها على كثير من مواد عضوية  
(الكلام على الاراضي الجيرية)

هي التي يتسلطن فيها كربونات الجير وهالك أوصافها المميزة لها

أولها ان لونها ضارب للبيضاء ولذا تسمى بالاراضي البيضاء

وثانيها انها قليلة القماس فاذا قبض على قليل منها باليد التأمت اجزائه فاذا تركت  
انفصلت تلك الاجزاء

وثالثها انها جافة لانها قليلة الغور مرتكزة على طبقة جيرية تنقص رطوبة الطبقات  
العلية بسرعة والامطار تصيرها وحلوة ومتى جفت فجمعت كتلتها نحو سطحها فتتكون  
منها قشرة مختلفة الخشن هشتها لكنها تنشق كالطين ولا يمر فيها الهواء ولا ماء المطر

ورابعها انها اذا كانت رطبة تعلق بالارجل وبالات الحرارة زمن يسيرا

وخامسها انها بعد الحرق تستعمل الى مدراقل تماسك من مدر الاراضي الطينية

وسادسها انها تعلق في الماء فتتكون منها عجينة غير قابلة للامتداد

وسابعها انها تنور فوراً ناشدا اذا وضعت عليها الحوامض ويذوب معظمها في حمض  
الكولوريدين

وثامنها ان الحرارة تجففها بدون أن تنكسب اصلاية فاذا كاست نكسبها شديدا صارت  
جيراً كاويا اذا ندى بالماء سخن وتنشق وازداد حجمها

واعلم أن الاراضي الجيرية قليلة التصوبة قبيضاها يعكس الاشعة الشمسية فلا يتأتى  
نفوذها في الارض فينتج من ذلك انعكاس محرق من الاشعة الشمسية نحو سطحها

وهاتان الظاهرتان مضرتان بالانبات والجليد يرفع اجزاءها في البلاد الباردة فتتلعق  
الجذور بسهولة وهذا يكون سببا في موت النباتات

وهذه الاراضي تستعمل السجاد بسرعة ولذا تستدعى استعمال الكثير منه فلا تتكون  
منها محصولات مناسبة الا من كثرة استعمال السجاد

وأحسن ما يزرع فيها البرسيم الجازي من وجام صنفعة والجمال المرتفعة منها تزرع



اشجارا موافقة لهما كالروينيا والسرو والايلا توس والصنوبر واعلم ان الاشجار  
الذاتية الخضر والراتنجية لا تحتوي الاعلى قليل من الرماد وبه يعمل نجاسها  
في الاراضي الجيرية التي غوت فيها الاشجار الاخر  
ولا تنمو الاشجار بقوة في الاراضي المجردة عن السليس والذي يثبت ذلك عقم البلاد  
الجيرية وخصوصا الطباشيرية وانشرح باقي افرادها فقول  
(الكلام على الاراضي الجيرية الرملية الشكل)

هي شبيهة بالرمل السليسي وبعضى الزمن عليها وسقوط الامطار وتأثير الشمس تسهيل  
الى ارض جيرية على شكل غبار مختلط بالطين في الغالب  
ولما كانت خفيفة مسامية لا تصير وحماية بالمطر ~~كما~~ الاراضي الجيرية ولا تقبل جذور  
النباتات في فصل الشتاء فتكون صالحة حينئذ لزراعة البرسيم الخجاري واذا خلطت  
بما يلزم من السماد تكون منها محصول جيد من الشيلم والشعير والشوفان واذا كانت  
ذات غور صارت مناسبة لزراعة الاشجار والبقول والكرم والتوت واذا مزجت  
بقدر مناسب من الطين صارت صالحة لزراعة الخنطة

(الكلام على الاراضي الطباشيرية)

هي كثيرة الانتشار في بعض البلاد كالشعبانيا والنورمانديا وعقيدة خصوصاً في البلاد  
الحارة اليابسة وتثبت فيها في البلاد الرطبة نباتات حشيشية جيدة تغذية المواشي  
كما في انكلترا

وعقم الاراضي الطباشيرية ناشئ من تجردها من السليس والقلويات ومن جفافها  
العظيم وينبغي مضاعفة المروج المصطنعة في هذه الاراضي لاصلاحها  
واذا كانت الاراضي الطباشيرية مرتكزة على الطين وضبطت مياه المطر ضبطا كافيا  
كان محصولها متوسط الجودة واما اذا فقدت الطبقة الطينية فانها تصير عقيدة قحلة كما  
في ارض الشعبانيا ومع ذلك تكون صالحة لزراعة الكرم لانه يستخرج منه في تلك  
البلاد نبيذ جيد مشهور

(الكلام على الاراضي الجيرية المندمجة)

تسمى في الاصطلاح بالاراضي التوفية (والتوف كربونات جير) كما نرى اندماجا من  
الطباشير وهو صلب يتأخر استعماله في الابنية وتكون منه طبقات في غور قليل أسفل  
الاراضي الطباشيرية ومتى كان مكشوقا على وجه الارض صار عقيما بالكلية واذا أتى  
بالحرث على وجه ارض الزراعة التي تغطيها صارت عقيدة زمنا اما اذا خلطت بقدر  
مناسب من الطين والرمل فانه يصلح وكل من الزمن والزراعة والسماد يصلح شيئا

فشيئاً فتتج في زراعة البرسيم والاحسن أن يزرع فيه البكر  
(الكلام على الاراضى المارنية)

الغالب أن يكون المارن وجه أرض الزراعة في بعض البلاد والاراضى التى من  
هذا القبيل قليلة المصوبة فاذا تسلطن فيها الطين قربت من الاراضى الطينية واذا  
تسلطن فيها كربونات الجير قربت من الاراضى الطباشيرية فيكون فيها جميع عيوبها  
فقط تلج الجذور كالاراضى الطباشيرية وتكون مجردة عن الدبال واذا كان وضعها  
منحدرا وتبدت بالرطوبة فوصات الى غور منها فجذبت بثقلها وانزلت الى بعيد  
عظيم

وتحتوى المائة جزء من هذه الاراضى على أكثر من ٤٠ جزءاً من كربونات الجير وعلى  
٢٥ الى ٣٥ جزءاً من الطين ومابقى يكون من الرمل وأوكسيد الحديد وكربونات  
المغنيسيا

واسمها المارن مصطلحاً مهم جداً وسيأتى الكلام عليه في محله ان شاء الله تعالى  
(الكلام على الاراضى المغنيسية)

اذا كانت المغنيسيا فى الارض على حالة كربونات المغنيسيا وكان مقدارها هذا الملح  
قليل لا فى اراضى الزراعة مصاحباً لكربونات الجير فلا يكون له تأثير مضر بالنباتات  
اما اذا كثرت مقدارها بأن كان كمقدار كربونات الجير تكون من ذلك حمض تسمى  
(دولومى) فيؤثر فى النباتات كما يؤثر فيها كربونات الجير التى ويوجد هذا البكر بونات  
المغنيسيا خصوصاً فى انكلترا والنمسا واطاليا ويزرع فيها بنجاح

وتعرف الجارة الجيرية المغنيسية بجملة أوصاف منها انها لا تفور الا فوراً باطعمة  
بالحوامض على الدرجة المعتادة ويصير هذا الفوران أكثر وضوحاً بالحرارة ومنها انها  
لا تذوب فى حمض الكاوي ايدريك أو فى حمض الازوتيك الا ببطء ومنها ان محلها اذا  
كان مضعقاً بالماء لا يرسب بجمع الكبريتيك ومنها انه يرسب منه راسب أبيض هلامى  
بالنوشادر وهذه الصفات لا توجد فى كربونات الجير التى

وطالما اعتبر وجود المغنيسيا بسيار رئيساً فى عقم بعض الاراضى وهو غلط فقد أثبتت  
تجارب بعضهم خطأ هذا القول اذ لا توجد مغنيسيا فى السكون ويوجد ~~كربونات~~  
المغنيسيا فى جميع الاراضى الخصبة فأرض وادى النيل الشهيرة بخصوبتها تحتوى  
على مقدار مناسب منه

وحينئذ لا ينبغي أن يذهب العقم الى المغنيسيا فى الاراضى المغنيسية بل يذهب نسبتته  
الى تماسك اجزائها وفقد السماد والطين منها وكثرة أوكسيد الحديد فيها وتصلح بالمارن

(الكلام على الاراضى الدبالية)

هى التى تحتوى على كثير من البقايا العضوية مع انها تكون على حالة مخالفة لحالة الدبال فان هذه الاراضى تكون غير صالحة للزراعة اذا كانت على حالتها الطبيعية ولا يتافى الوصول الى صيرورتها انحصية الا بالمصلحات وكثرة الشغل ويدخل تحتها اراضى الخليج والاراضى الترية وارضى المستنقعات

(الكلام على اراضى الخليج)

هذه الاراضى مكونة من رمل دقيق تحتوى على مقدار مختلف من الحديد ومحبوب بكثير من الدبال الناشئ من تحلل الخليج والسرخس ونباتات أخر تحتوى على كثير من التبنين والحديد واسوداد لونها المميز لها ناشئ من هذا الدبال وهى مفضلة على غيرها فى زراعة بعض النباتات البسماكية وليست نافعة فى الزراعة المتسعة لانها بسبب لونها الاسود تفسد كثيرا بتأثير الاشعة الشمسية فيها فتكون غير صالحة للزراعة فى فصل الصيف وهذه الاراضى تشغل اتساعا عظيما فى البروتانيا ولا يتفهمها كثيرا وتأثير هذه الاراضى حذى مميز لها ناشئ مما فيها من الحمض الخليك فقد استخراج بعضهم من الكيلوجرام الواحد منها ١٧٩ ر. جراما من هذا الحمض

(الكلام على الاراضى الترية)

قد قلنا ان التربة ضرب من الدبال متحصل من تحلل نباتات خشبية تحت الماء وأوصاف هذا الجوهر تختلف أوصاف الدبال فهو متلون بالسمرة ويحتوى فى الغالب على بقايا نباتات خشبية جافة ليست متحللة ويحترق بسهولة بلهب أو بغير لهب ويتصاعد منه دخان شبيه بالذى يتصاعد من النباتات الخشبية الجافة اذا أحرقت ويريق منه رمد خفيف جدا ومن دونه تارة يكون مندججا وتارة يكون لينا وذلك بحسب ما فيه من النباتات الغير المتحللة

وجميع النباتات المائية تعين على تكونه وهى تنبت فى الاماكن التى يتكون فيها هذا الجوهر والنباتات الارضية لا تنبت فيها

ونسمل معرفة الاراضى الترية بأن لونها أسمر داكن وهى اسفنجية مرنة تحتوى على بقايا النباتات التى تكوّنت هى منها واذا جففت فقدت أغلب زنتها

وربما يظن ان هذه الاراضى بسبب منشأها وتركيبها جامعة لشرط الاخصاب مع ان الامر بخلاف ذلك فزراعتها لا تحسن والا حسن أن يستخرج ما فيها من التربة

ليستعمل وقودا

(الكلام على أراضى المستنقعات)

تسمى أيضا بأراضى البطائح (والبطيحة أرض تنالها مياه البحر) والوصف الخاص  
بهم هذه الأراضى أن تكون مغطاة بمياه راكدة مدة من السنة وأن لا تتجدد عنها  
طبيعة التأثير التصعيد فإذا كانت مغمورة بها طول السنة فلا تكون صالحة  
للزراعة وإذا لم تنغمر بها إلا مدة من السنة يتأقن أن يحصل منها بعض العلف غير أنه  
لا يكون جيدا وكل من شجر الصفصاف والحواريات فيها جيداً فيصيرها مريضة  
وينبغي أن يجتهد في تحفيظها فإن بقاءها على حالها منشأ للعفونات التي يحصل منها ضرر  
عظيم لمن جاورها من الناس والحيوانات

وبطائح شواطئ البحر قد تصير أراضى خصبة جداً بعضى الزمن إن كانت مصونة من  
حركة المد وفي أوقات زرعها ينبغي أن تزرع فيها النباتات التي تألف مجاورة البحر  
لتجودها شيئاً فشيئاً مما فيها من ملح الطعام الزائد الممتزج بها وذلك كالغاسول الذي  
يستخرج منه القلى ثم ينتفع بها لاستخراج الصودا منها والبطائح العتيقة يحصل منها  
علف جيد

(الكلام على ما يوافق النباتات من الأراضى)

قال الله تعالى وفي الأرض قطع متجاورات قال المفسرون معناه أن منها العذب والمالح  
والسهل والوعر والرقيق والغليظ قال ابن وحشية الخير الأكبر والفلاح الأوفر للنبات  
انما هو من الأرض خاصة وإن كان للاموال والهواء ومخونة الشمس فيه أفعال يئنه فإن  
ما في الأرض من الاحالة للنباتات كلها حتى تصير عظاما بعد الصغر وغلاظا بعد الرقة  
انما هو من الاجزاء الارضية المختلطة بالماء التي يجذبها النبات بعروقه اليه ويتمصها  
لان في النبات قوة يجذب بها ما يوافق لتغذيته وله نفس نامية وهذا النمو من امتصاصه  
بعروقه لطيف الماء مع لطيف الأرض وقال الأرض تختلف اختلافا كثيراً متفاوتا  
كاختلاف المياه المنفصلة عن العيون وكاختلاف الالهوبة في قبولها الحار والبرد  
والبيس والرطوبة

والأرض التي تصلح أن يزرع فيها تنقسم الى بور ومعمور وقلب فالبور أدر كها الزرع  
وهي وإن كانت طيبة فلا تصلح حتى تقاب (أي تحترق) لانها أرض رقة هامة وأما  
المعمور وهي الخصبة فهي أفضل من البور على كل حال لاسيما إذا كان الحصيد من  
زرع كان على قلب وقد كانت الأرض بوراً وأما القلب فهي أفضل من المعمور  
وأكثر زرعاً كان على سكة واحدة والذي من سكتين فهو أجود والذي من ثلاث أو  
أربع فهو أفضل للزراعة ولا شيء يعدله



فما لقلب يشرق وجهه الارض ويسرى الهواء الحار اليها يس اليها ويدخلها وهذا  
العمل يعدل السرجين تقريرا

ونقلت من كتاب الفلاحة المصرية ان الارض بعد نزول الماء عنها تنقسم على اصطلاح  
فلاحتها الى برش وياق وورى وشراقي وبرايب (اي شماهة) وبقها مية وشق شمس  
ونقاو وسخ من درع ووسخ غالب ونخوس ومستبحر وسباخ وبور

فأما البرش فهو حرث الارض أول مرة بعد ما كان فيها من زراعة وهو مصلح للزراع  
وأما الباق فهو أثر القرط وهو خير الاراضى وأغلاها قيمة وقطعة لانها تصلح لزراعة  
القمح والسكان وغيرهما

وأما الورى فهي تتبع الباق في الجودة وتلقب بها في القطيعة لان الارض تكون  
قد ظلمت في السنة الماضية واشتدت حاجتها الى الماء فلما رويت حصل لها من الورى  
مقدار ما حصل لها من الظما فيجب زرعها

وأما الشراقي فهي أرض لا ينالها الماء القصور النيل في الزيادة أو عاؤها  
وأما البرايب فهي أثر القمح وأثر الشعير وتضعف عن الباق لاجل ما زرع فيها فانه متى  
زرع قمح على قمح أو شعير على شعير أو قمح على شعير والعكس لم تلحق في النجاسة بالباقي  
وقد جرت العادة بأن يزرع ما هذا سبيله قرطا أو مقشاة لتصلح الارض في السنة  
التالية باقا

وأما البقهامية فهي أثر السكان ومتى زرع فيها القمح لم ينجب فيكون حبه رقيقا ولا  
تزرع الا عند الضرورة

وأما شق الشمس فحرث ماروى وتعطل فتستريح أرضه وتقوى وتجري مجرى  
الباقي

وأما النفاق فهي عبارة عن أرض من أثر ما زرع فيها من السنة الخالصة لا تشاغل لها  
عما تودعه من أصناف المزروعات

وأما المزدرع فعبارة عن أرض لم يستحكم وسخها ولم يقدّر الزارعون على استكمال  
ازالة عنها الخبث أو زرعها فصار زرعها مختلطا بسخها

وأما الوسخ الغالب فكل أرض حصل فيها من النبات الشاغل لها عن قبول الزراعة  
ما غلب المزارعين

وأما الخرس فأرض فسدت بما استحكم عليها من موانع الزرع وهي أشد من الوسخ  
الغالب على أن استخراج الوسخ يمكن بالعمارة والحراثة

وأما المستبحر فأرض منقضة إذا وصل الماء اليها لم يجد مصرفا فينفضى وقت الزراعة

قبل زوالها و بما انتفع بها فتركب عليها السواقي وغيرها ويسقى منها ما يحتاج الى سقيه من الارض

واما السباخ فارض ملتح فلم ينتفع بها في زراعة الحبوب ويرزق في بعضها القصب الفارسي وبعض الخضراوات كالخبازي والاسقيناخ والسلق واما البور فقد اسلفنا ذكره

(الكلام على معرفة طبيعة اراضي الزراعة)

اعلم ان معرفة طبيعة اراضي الزراعة مهمة جدا للزراعيين لان بها تعرف انواع المصلحات والاسهدة التي توافق كل ارض

وتعرف طبيعة الارض بكتي فيتين الاولى التحليل الكيماوي وبه يعرف تركيب الاراضي ومقادير عناصرها الرئيسية والثانية البحث عن اوصافها الطبيعية ككتنافتها وقوة امتصاصها وضبطها الماء والقوة التي بها تسخن وتبرد وحقاقها في الهواء

(الكلام على التحليل الكيماوي لاراضي الزراعة)

لاجل الوصول الى معرفة المركبات الداخلة في اراضي الزراعة ينبغي تحليلها بالطرق الكيماوية ولاننا لا نذكر هنا الا طرق التحليل السهلة القليلة المصروفة التي يتيسر لكل زراعي اجراؤها ليعرف تركيب اراضي الزراعة فنعول قبل الشروع في تحليل ارض ينبغي ان تعرف اوصافها العامة فبعد النظر واللمس يكتفيان في معرفة حالة الارض ان كانت رملية او طينية وكل من لون الاراضي الجيرية والخصبة الضارب للبياض واللون الضارب للحمرة المميز للاراضي الحموية على كثير من الحديد واللون الاسود المميز للاراضي التي تحتوي على الترب علامات لا يجهلها الزارع المتدرب

ولا ينبغي ان الارض التي تنمو فيها النباتات تختلف كثيرا بالنظر لتركيبتها ومقادير الجواهر الداخلة فيها ايضا والبقايا المذكورة مكوّنة من بقايا الاراضي الاصلية ومن مواد حيوانية ونباتية آخذة في التحلل وبعض مركبات ملحمة فالمواد الترابية هي السليس والالومين والجير والمغنيسيا وسيليكوي او كسيد كل من الحديد والمنجنيز وكربونات الجير اي العياش ويروكبريتات الجير اي عجر الجص وقوسفات الجير اي ملح العظام وقد تحتوي على كبريتات البوتاسا او على ازوتات البوتاسا المعروف بعلم البارود

وهذه الجواهر الداخلة في تركيب اراضي الزراعة تضبط الماء بدرجات مختلفة وتختلف مقاديرها بحسب اختلاف الاراضي وهي اما على حالة رمل سليسي واما على حالة طين او كربونات الجير والمقصود من تحليل تلك الاراضي تعيين مقادير الجواهر

المذكورة

وإذا كان المقصود امتحان أرض عقيمة لاصلاحها ينبغي ان تقابل بأرض خصبة مجاورة لها وضعها كوضعها فالفرق الذي يظهر عند تحليل هاتين الأرضين يتبين منه طرق الاصلاح التي يلزم اجرائها وذلك ان الأرض الخصبة إذا كانت تحتوى على كثير من الرمل بالنسبة لما يوجد منه في الأرض العقيمة يكتفى ان يضاف اليها مقدار كاف منه فإذا كان مقدار الطين او كربونات الجير قليلة فيها ينبغي ان يضاف اليها ما ينقص منها من احد الجوهرين المذكورين حتى يكون تركيبها أكثر كيب الأرض الخصبة وينبغي ان تؤخذ عينات طين الغيط المراد امتحانه من جهات مختلفة منه ويكون أخذها من غور ١٠ الى ١٥ سنتيمترا ثم تخطط خاطاتا مالا لأنه قد يتفق ان تكون الطبقة العليا من أرض الزراعة متجانسة مع ان الطبقة التي تحتها تكون مختلفة التركيب كما هو مشاهد في طمي النيل

ولنشرح الطرق السهلة لتحديد الجوهر المذكور اجمالاً ثم نشرحها تفصيلاً فنقول يعين مقدار الرطوبة في أرض الزراعة بان يحفف مقدار معلوم منها مع الاحتراع من تحليل ما فيها من المواد العضوية

وبعد تعيين مقدار الماء يفصل ما في الأرض من الزلط والحصى والحجارة ثم يبحث عن طبيعتها بجمض الكلور ايدريك أو بجمض الازوتيك فإذا كانت مكونة من كربونات الجير ذابت في الحمض مع حصول فوران وان كانت مكونة من السليس فلا تذوب

فيه

وتحتوى أراضي الزراعة أيضاً على مقادير مختلفة من الزمل الدقيق ويفصل عنها بمحضها في الماء زمنا يسيراً فالرمل المعلق يرسب في الماء في أقل من دقيقة فيفصل عن السائل بامالة الاناء وبعد تجفيفه يوزن ثم يعرف تركيبه بجمض الكلور ايدريك أو بجمض الازوتيك كما ذكرنا

ولما كانت الاجزاء الطينية الدقيقة والمادة الحيوانية والنباتية أقل ثقلاً من الرمل تبقى سابجة في الماء زمنا يسيراً فترشح السائل من مرشح من الورق لفصلها منه

والماء الراشح يحتوى على المواد الخبيثة وعلى المواد العضوية القابلة للذوبان في الماء فيصعد على النار في جفنة من صيني حتى يحف ثم يوزن ما بقي منه جافاً ويعجن على حدته والمادة الطينية المتجيزة التي فصلت بالترشيح هي الأهم لاحتوائها على بقايا المادة العضوية وعلى الطين وسيليكوى أو سيليد الحديد وكربونات الجير وقد تحتوى على كربونات المغنيسيا فيحرق منها جزء حتى يصل الى درجة الاحمرار ليعرف مقدار

المادة العضوية من فرق الوزنين أى قبل الاسراق وبعده ومن حيث ان جزءاً من هذا الفرق ينشأ عن حمض الكربونيك المتصاعد من تحليل كربونات الجيريين مقدار هذا الحمض من القصد الذى يحتمل في مقدار معلوم من طين أذيب في حمض الكلور ايدريك المخفف بالماء فاذا طوح مقدار حمض الكربونيك من مقدار القصد الذى حصل بالاسراق كان باقى الطرح عبارة عن مقدار المادة العضوية

ثم يعامل متحصل الاسراق بحمض الكلور ايدريك المغلى في دورق من زجاج قنذوب فيه جميع الاكاسيد ويرسب السليس فيجنى على مرشح وبعده غسله بالماء المقطر الساخن يكلس ثم يوزن

ثم يعامل المحلول المحتوى على كلورور كل من الحديد والالومينيوم والكالسيوم والمغنيسسيوم بمحلول فوق كربونات البوتاسا فيرسب منه سيسكوى أو كسيد الحديد والالومين والجير واما المغنيسيا فتبقى في المحلول الراشح على حالة فوق كربونات المغنيسيا ويتأتى انقضاءها منه اذا أغلى على النار فيستحيل الى كربونات المغنيسيا فيرسب

ثم يجنى الراسب المتكون من المعاملة بقوى كربونات البوتاسا على مرشح ويوضع وطبا في محلول البوتاسا ثم يغلى فيذوب منه الالومين في البوتاسا فيستكون ألومينات البوتاسا ثم يرشح هذا المحلول ويرسب منه الالومين باضافة محلول كلور ايدرات النوشادر اليه

والراسب الذى لم يذب في محلول البوتاسا مكون من سيسكوى أو كسيد الحديد وكربونات الجير فيذاب في حمض الكلور ايدريك ثم اذا أضيف النوشادر الى المحلول رسب منه سيسكوى أو كسيد الحديد ويبقى الجير ذائباً فى السائل ثم يرسب منه بمحلول كربونات البوتاسا هذا هو بيان طرق التحليل اجمالاً ونشرها تفصيلاً فنقول

(بيان تجفيف الطين) ينبغي ان يحفف الطين المراد امتحانه كما قلنا لانه لا يزال محتويًا على رطوبة بين اجزائه ولا يمكن ازالته الا بالحرارة

واسهل طريقة لازالة الرطوبة من الطين ان يوضع في جففة من الصيني تسخن على مهباح روح النيد ويوضع في وسط الطين وقت تجفيفه تيرموتر صغير يتفق اثره به وتعرف درجة الحرارة التى لا ينبغي ان تتجاوز ١٥٠ الى ١٦٠ درجة

واذا وصل الطين الى حالة لا يفقد فيها من وزنه شيئاً بعد تسخينه بعض ساعات (ويعرف ذلك بوزنه مراراً بعد مضي ١٥ أو ٢٠ دقيقة) فليزرع من السلا لانه فقد معظم الرطوبة التى بين اجزائه

وفي امتحان الطين لا يقتصر على تعيين مقدار كل من الرمل والطين وكربونات الجير



والاملاح القابلة للذوبان في الماء والمواد العضوية بل ينبغي أيضا ان يتحقق من الحالة الطبيعية لهذه الامول المختلفة فان دخلها في الانبات ليس واحدا بالنظر لشكل اجزائها وقد قلنا ان السليس وكربونات الجير تسكتسب منهما الاراضى صفات متخالفة بالنظر لكونهما على حالة رمل دقيق أو رمل غليظ أو على حالة جزئيات دقيقة جدا لا يمكن ادراكها بالنظر ولا يكون غوا النباتات واحدا اذا كانت المواد العضوية على شكل بقايا كبيرة الحجم أو على شكل دبال خفي لا يذوب في الماء أو دبال تام يذوب في الماء

(بيان فصل أصول طين الزراعة بطرق مختلفة) ينبغي في امتحان طين الزراعة أن يعين مقدار ما فيه من الرمل والطين والدبال والاملاح ويتوصل الى ذلك بفصل الطين ثم غسله بالماء

(بيان فصل الطين) يفصل الطين الذي جفف على الحرارة حتى فقد جميع ما فيه من الماء بفصل من شعراقل ما فيه من التين وقطع الجذور التي تحتاطه في أغلب الاحيان وبهذه الكيفية يتفصل منه الرمل الغليظ أيضا

(بيان غسل الطين) توضع ٢٥٠ جراما من الطين المخول في دورق من زجاج او في زجاجة مصفرة الغطاء أو في اناء ترسيب من زجاج ثم يضاف اليها الترواح من الماء المقطر الساخن ثم يخفض المخلول جريدا ثم يترك للهدوء دقيقة أو دقيقتين ثم يصفى السائل المتسكك في اناء ترسيب كبير ومتى كرر هذا الغسل مرارا حتى صار السائل رائقا يتوصل الى فصل جميع الطين والاجزاء الدقيقة ويبقى الرمل في اناء الغسل ثقله فيترسب فيوضع في جفنة معلومة الوزن ويعلم وزنه بعد تجفيفه التام على ١٠٠ درجة ثم ينبغي الطين والمواد السابجة في الماء على مرشح ويجهف على ١٠٠ درجة أيضا ثم يوزن ليعلم مقداره وينبغي ان يندخر السائل الراشح ليعلم ما فيه من المواد الذائبة ثم يمتحن الرمل والطين والمواد الذائبة في الماء كل على حدة وذلك

(بيان امتحان الرمل) قد يكون الرمل سليسيا وقد يكون جيريا وقد يكون سليسيا جيريا ولاجل معرفة طبيعته يعامل بكمض الازوتيك المخفف بالماء فاذا حصل فيه فوران كان ذلك دليلا على احتوائه على الكربونات وفي هذه الحالة يدام صب قليل من حمض الازوتيك حتى ينقطع الفوران ثم يغسل الراسب السليسي بالماء غسلا تاما ثم يجفف ويوزن فالفرق بين الوزنين هو مقدار الكربونات ثم يبحث في هذا السائل الحمضي بالجواهر الكشافة ليعلم كونه محتويا على الجير فقط أو على الجير والمغنيسيا

(بيان امتحان الطين الذي فصل من أرض الزراعة) هذا الطين يكون معموبا بالغالب

برمل دقيق و بكر بونات الجير الكثير الصغرى وبالأجزاء الدقيقة من الدبال وبالأسمدة  
يتوصل الى معرفة هذه المخالط بالتأثير الذى يقع على حاسة اللمس فمن المعلوم ان الطين  
التيق دسم الملمس يلتصق باللسان ووجود المواد الغريبة فيه يزيل منه هاتين الصفتين  
فصير خشن الملمس زيادة فزيادة كلما ازداد فيه مقدار الرمل ويحقق وجود  
الكربونات فيه اذا عومل بمحضر الازوتيك الخفيف بالماء وحصل فيه فوران  
ولاجل تعيين مقدار ما فيه من الدبال على وجه التقريب يكلس الى درجة الاحمرار  
مع ملاسة الهواء حتى تحترق المواد العضوية استرقا تاما ثم يوزن ما بقى بعد ان يبرد  
فالفرق بين الوزن الاول والثانى هو مقدار الدبال والماء المتصاعدين بالحرارة  
(بيان امتحان المواد الذائبة فى الماء) يصعد السائل الراشح على النار والعادة ان يكون  
متلونيا الصفرة ولما كان هذا السائل كبير الحجم ينبغى ان يركز أولا فى جفنة من الصفيق  
ثم يجمع الخلاصة فى جفنة صغيرة وتجفف على حمام مارية ثم توزن وهذه الخلاصة  
مر كبة من مواد غير عضوية ومواد عضوية فتكلس مع ملاسة الهواء حتى تصير  
بيضاء ثم توزن فالفرق بين الوزنين عبارة عن المواد العضوية التى تحللت بالحرارة  
(الكلام على كيفية فصل بعض اصول طين الزراعة)

### بالتحليل الكيمائى

الطريق التى ينبغى سلكها لمعرفة تركيب أرض الزراعة ودرجة خصوبتها ان يبحث  
فيها عن بعض اصول وذلك كالمواد العضوية والنوشادر ومحض الازوتيك ومحض  
الفوسفوريك ثم عن المواد التى تقبل الذوبان فى الماء وللاجل ذلك ينبغى ان يتحصى  
الطين الدقيق الذى رسب فى المرشح ثم السائل المحتوى على الجواهر القابلة للذوبان  
فى الماء

(بيان امتحان الطين الدقيق) يحتوى الطين الدقيق على معظم الدبال والطين ومحض  
الفوسفوريك وسيسكوى أو كسيد الحديد وكربونات كل من الجير والمغنيسيا ولتبدئ  
بالبحث عن المواد العضوية ثم نعقب ابدا كرنوشادر ومحض الازوتيك لاستوائهما على  
الازوت ثم نعقب ذكره بذكر الطين ومحض الفوسفوريك وسيسكوى أو كسيد الحديد  
وكربونات كل من الجير والمغنيسيا فنقول

(بيان تعيين مقدار المواد العضوية) يسهل التحقق من وجود الدبال فى أى طين بأن  
تغلى منه ١٠ الى ٢٠ جراما فى محلول خفيف من كربونات البوتاسا أو كربونات الصودا  
ثم يرشح السائل فاذا كان الطين محتويا على مواد عضوية صار السائل الراشح أسمر  
واذا اضيف اليه ما يكفى من محض الكبريتيك الخفيف بالماء تحصل منه راسب ندى أسمر

هو المحض الدبالي واذا لم يكن محتويا على مواد عضوية كان السائل المتحصل منه لالون له

ولاجل تعيين مقدار ما في الطين من الدبال على وجه التقريب يسخن مقدار معلوم منه في بودقة من فخار حتى يصل الى درجة الاحرار لتحليل ما فيه من المواد العضوية ويعلم تمام التكليس بانقطاع تصاعد رائحة المواد القربنية وزوال الاجزاء الضاربة للسواد فتستخرج البودقة من النار ومتى بردت ندى ما فيها بمحلول كربونات النوشادر المركز ثم جففت مع الاستمرار لمنع حصول الانقذاف ثم تسخن الى درجة الاحرار حتى لا تصاعد منها البخرة ثم تغطى البودقة وتترك لتسبرد ثم يوزن الطين المكلس وما تقدم من وزنه عبارة عن مقدار ما فيه من الدبال

ولاشك ان هذه الطريقة اسهل الطرق لتعيين مقدار الدبال لكن البست متقنة صحيحة لان ما تقدم من وزن الطين يشغل على المادة العضوية وعلى قليل من ماء كان مضبوطا في الطين ولم ينصل منه الا على درجة الاحرار فيقع الغلط حينئذ من احتساب الماء دبالاتشكون الارض محتوية على دبالات اكثر مما يوجد فيها مع ان المقصود تعيين مقدار الدبال لكن هذه الطريقة كافية لمعرفة مقدار الدبال على وجه التقريب

واذا تصاعد وقت التكليس دخان رائحته كرائحة القرون أو الجلود او الشعر أو الريش المحرق دل ذلك على وجود مواد عضوية حيوانية في الطين واذا كانت رائحة الدخان المغرور كرائحة دخان الخشب أو التبر المحرق فهذا دليل على احتوائه على مواد نباتية فقط والغالب ان تكون هاتان المادتان العضويتان مختلطتين

(بيان تعيين مقدار النوشادر) لاجل التحقق من وجود ملح نوشادر في السائل الذي فصل من الطين بالترشيح يركز قليل منه على الحرارة ثم يوضع في انبوبة مفتوحة احد طرفيها ثم يضاف اليه محلول البوتاسا أو الصودا الكاوية ثم يوضع نحو الطرف العلوي من هذه الانبوبة ورقة عباد الشمس المحجرة بحمض ثم يغلى السائل فتزرق الورقة من ملامسة البخرة النوشادرية المتصاعدة من الانبوبة

ويعين مقدار النوشادر ما على حالة ككلورايديرات النوشادر وما على حالة كلور و بلاينات النوشادر وما بفصل النوشادر من الملح النوشادرى بقاعدة ثابتة ثم يعرف مقداره بسائل حمضى معين ونعنى به السائل المحتوى على مقدار معلوم من حمض

(بيان تعيين مقدار النوشادر على حالة كلورايديرات النوشادر) يتناسب استعمال هذه الطريقة فيما اذا كان المحلول لا يحتوي الا على كلورايديرات النوشادر وعلى

ملح نوشاردى يتفصل حمضه بجمض الكورايديريك ككربونات النوشادر وحينئذ  
يضاف الى المحلول مقدار فيه بعض زيادة من حمض الكورايديريك ثم يرشح ان لزيم  
الامر ثم يصعد على حمام مارية ثم يسخن ما بقى منه على درجة ١٠٠ حتى لا يفقد من  
وزنه شيئا ونتيجة هذا العمل حمض متقنة وكل ١٠٠ جزء من هذا الملح تحتوى على  
٤٥ ٥٣ جزء من النوشادر وعلى مقتضى هذا التركيب يحسب مقدار النوشادر  
الداخل فى تركيب مقدار معلوم من كورايديرات النوشادر

(بيان تعيين مقدار النوشادر على حالة كورويولاتينات النوشادر) الغالب ان يوزن  
النوشادر على حالة كورويولاتينات النوشادر فهذا القلوى الطيار يرسب من محلوله  
الملحى أى من كبريتات النوشادر وكورايديرات النوشادر وفوسفات النوشادر بشانى  
كلورور البلاتين وكورويولاتينات النوشادر

علامته الجبرية ازيدريد كل + بل كل

وهو غير ارضاء ولا يذوب فى الكحول المركز ولا يتعمل على درجة ١٠٠ واذا كلس  
تعمل فيبقى منه البلاتين الاسفنجي فيبقى هذا الراسب الذى هو ملح مزدوج على مرشح  
من الورق معلوم الوزن ثم يجفف على درجة ١٠٠ ثم يوزن وكل ١٠٠ جزء من هذا  
الملح تحتوى على ٢٦ ٧٢٥ جزء من النوشادر

(بيان تعيين مقدار النوشادر بالسائلين المعينين) تستعمل هذه الطريقة فى تحليل  
جميع المركبات النوشادرية وتوافق خصوصا اذا كان النوشادر المراد وزنه ومعرفة  
مقداره مصحوبا بجماد عضوية او بجزء آخر بعسر فصله وكيفية هذه الطريقة  
ان يفصل النوشادر من المركب المراد تحليله وذلك يكون بقاعدة ثابتة كالپوتاسا  
او الباسير ثم يكتفى كاه فى مقدار معلوم من حمض معين فينتج حمض من هذا الحمض  
بالنوشادر ولاجل معرفة مقدار النوشادر المتصل يكتفى ان يعلم حجم المحلول القلوى  
المعين الضرورى لتحييد ما بقى من الحمض منفردا

(بيان السائل الحضى المعين) يستعمل حمض الكبريتيك المخفف بالماء لتكثيف  
النوشادر وكل ٤٩ جزء من حمض الكبريتيك المركز المحتوى على مكافئ واحد من  
الماء تستعمل ١٧ جزء من غاز النوشادر لتسهيل الى كبريتات النوشادر المتبادل  
ولاجل سهولة العمل يستحسن ان يكون هذا السائل الحضى فى درجة مخصوصة بحيث  
ان كل ١٠ سقيترات مكعبة منه تشبع نصف جرام من النوشادر ويوصل الى ذلك اذا  
أضيف الى الحمض ما يلزم من الماء بحيث تكون منه لتر كل ١٠ سقيترات مكعبة منه  
تكون محبوبة على ١٤٤١ جرام من حمض الكبريتيك المركز المحتوى على مكافئ



واحد من الماء وهذا السائل المعين ينبغي ان يحفظ للاستعمال في قنبنة محكمة الغطاء  
(بيان السائل القلوي المدين) المحالوات القلوية المخففة بـ كثير من الماء كحلول  
البوتاسا أو الصودا أو محلول سكرات الجير تستعمل سوائل قلوية معينة وتعين درجاتها  
بكيفية مخصوصة بحيث ان كل ٣٠ سنتيمتر مكعب منها تشبع بمقدار ١٠ سنتيمترات  
مكعبة من السائل الحمضي وحينئذ يصير تعيين مقدار النوشادر سهلا ولا يستدعي  
حسابا فان كل نصف جرام منه يفعل ما تنعله ٥٠ سنتيمتر مكعب من المحلول القلوي  
فيكفي معرفة السنتيمترات المكعبة من السائل القلوي اللازمة لانعام تشبع السائل  
الحمضي ثم تطرح من العدد ٥٠ فالفرق يدل على مقدار النوشادر المتكاثف في ١٠  
سنتيمترات مكعبة من السائل الحمضي وهناك طرق اخرى لمعرفة مقدار النوشادر  
وشرحها في كتابنا هذا الكثر ما يخرج عن القصد

واعلم ان مياه المطر والانهار والينابيع تحتوى على آثار من النوشادر فيقدر ان  
تحتوى على أكثر من ١٠٠٠٠٠ من هذا الغاز ومن المهم ان يعرف مقداره على  
وجه الدقة وقد ثبت بالتجارب انه اذا قطر ماء محتو على قليل جدا من النوشادر تطاير  
هذا الغاز كله مع مخصصات التقطير الاولى ثم يعين مقداره بالطرق التي أسلفنا  
ذكرها

(بيان تعيين مقدار حمض الازوتيك) اعلم ان تعيين مقدار حمض الازوتيك مع وجود  
المواد العضوية صعب وحينئذ ينبغي الاكتفاء بالبحث عن الازوتات ولاجل ذلك  
تعامل ١٠٠ جرام من الطين بالماء المغلي مرارا ثم يصعد السائل بعد ترسيخه الى  
الجفاف

ولاجل معرفة وجود الازوتات في هذا السائل يستحسن جزء منه مع حمض الكبريتيك  
في معوجة صغيرة توصل بقابلة فاذا كان القاطر محتويا على حمض الازوتيك أزال لون  
محلول كبريتات النيلة بسهولة

ثم يستحسن جزء آخر من السائل في انبوبة مسدودة احد طرفيها مع خرطوم النحاس  
وحض الكبريتيك المركز فيسد حوض تحت الازوتيك ويتلون باطن الانبوبة  
بالجرة النارية فيوافق على هذه الانبوبة انبوبة مخننية بسدادة من خشب  
الفاين ثم نفذت هذه الانبوبة في مخبار محتو على محلول أول كبريتات الحديد تصاعدت  
بخيرة نيزوية تلون هذا المحلول بالسمرة

واذا صب على السائل حمض الكلور ايدريك النقي وبعض نقط من كبريتات النيلة  
ثم أغلى في دورق صغير من زجاج زال لون السائل متى كان محتويا على ازوتات ويكون

مقدار الازونات أكثر كلما أزال المخلوط لون مقدار كبير من كبريتات النيلة  
(بيان تعيين مقدار الطين) لأجل معرفة مقدار الطين الذي في الطين المكس يعامل  
هذا الجوهر الأخير بقدر زنته خمس مرات أو ستمائة من حمض الكلور ويدريك الخفيف  
بقدر خمسة أرباع مرات من الماء المقطر الذي أضيف إليه قليل من حمض الازوتيك  
ويجري العمل في قنينة من زجاج فبعد الملامسة بعض ساعات وانقطاع الفوران  
ينبغي ان يتحقق من ان السائل لا يزال حمضيا فان لم يكن حمضيا ينبغي ان يضاف اليه  
مقدار آخر من حمض الكلور ويدريك حتى يتجزد الطين عن جميع المواد القابلة للذوبان  
في هذا الحمض ككربونات كل من الجير والمغنيسيا وفوسفات الجير وأوكسيد  
الحديد ملئت القنينة ماء وصب ما فيه على مرشح ثم يغسل السائل الذي في المرشح بماء  
آخر مرارا عابدا ثم يكس ما بقي في المرشح الى درجة الاجرار ثم يوزن وهو عبارة

عن الطين

(بيان تعيين مقدار حمض الفوسفوريك) السائل الحمضي المتحصل من معاملة الطين  
بحمض الكلور ويدريك يحتوي على الجير والمغنيسيا وأوكسيد الحديد وحمض  
الفوسفوريك والغالب ان يكون هذا الحمض على حالة تحت فوسفات الجير فيكون  
تركيبه كتركيب الملح الفوسفاتي الذي تسكون منه عظام الحيوانات وكل ١٠٠ جزء

منه مركبة بالوزن من حمض الفوسفوريك

٤٨ ر ٤٥

٥١ ر ٥٥

١٠٠

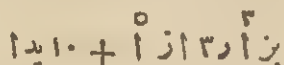
فيمتدأ بفصل حمض الفوسفوريك ومعرفة مقداره ولأجل ذلك يركز السائل الحمضي  
ثم يغلى مع مقدار فيه بعض زيادة من البوتاسا الكاوية فيرسب كل من الجير والمغنيسيا  
وأوكسيد الحديد ويبقى حمض الفوسفوريك ذائبا على حالة فوسفات البوتاسا فيبقى  
السائل ويشبع بحمض الكلور ويدريك ثم يضاف اليه محلول كلوريدرات النوشادر  
ثم مقدار فيه بعض زيادة من محلول النوشادر ثم من محلول كبريتات المغنيسيا حتى  
ينقطع الرسوب ثم يخفف السائل بالتبوية من زجاج ثم يغطى الاناء بلوح من زجاج ويترك  
٢٤ ساعة ليرسب ما فيه من الراسب ثم يرشح ثم يغسل الراسب الذي هو فوسفات  
النوشادر بالمغنيسيا بالماء النوشادري ثم بالماء القراح ويصفى ثم يكس ليسحب الى  
فوسفات المغنيسيا الناري ومن وزنه يلم وزن حمض الفوسفوريك لان كل ١٠٠ جزء  
من هذا الملح تحتوي على ٦٤ ر ٢٨ من حمض الفوسفوريك وتقابل ١٥٢ ر ٤٨

من تحت فوسفات الجير  
وهالك صفة جوهر كشاف للفوسفات جيد الاستعمال مكوّن من

جرام	٥٥٠	كبريتات المغنيسيا
	٤٥٠	كلورايدرات النوشادر
	١٦٠٠٠	ماء
	١٥٠٠	نوشادر

وهالك جوهر كشاف آخر جيد الاستعمال لترسيب حمض الفوسفوريك وهو ازونات  
اليزموت الحمضي لان فوسفات اليزموت لا يذوب في السوائل المحتوية على حمض  
الازوتيك المنفرد ولو كان مقداره كثيرا والطريقة التحليلية المؤسس عليها استعمال  
هذا الجوهر الكشاف متقنة سهلة العمل

فلاجل تجهيز ازونات اليزموت الحمضي يذاب اليزموت في حمض الازوتيك الذي  
كثافته ٢٥ ر١ ومتى رشح المحلول على سداة من الطور العكسرى رسيب منه بالتبريد  
بلورات لطيفة منشورية هي نترات اليزموت المتعادل الذي علامته الجبرية



ولما كانت أملاح اليزموت تتحلل بالماء الى ملح حمضي يذوب في الماء والى ملح قاعدى  
لا يذوب فيه يبقى أن يكون هذا الجوهر الكشاف محلولاً مخففاً حمضياً لئلا يعكس بالغلي  
أو بالماء ولو أضيف اليه الكثير منه ويتوصل الى ذلك بإذابة ٥ ر ٦٨ جراماً من نترات  
اليزموت المتعادل في ٢٠٠ جرام من حمض النتريك الذي كثافته ٢٥ ر ١ ثم يضاف الى  
ذلك مقدار من الماء ليصير حجم السائل لتراً واحداً وكل سنتيمتر ~~مكعب~~ من هذا  
الجوهر الكشاف يرسب سنتيمراً واحداً من حمض الفوسفوريك

وهذه الطريقة مؤسسة كما قلنا على عدم ذوبان فوسفات اليزموت في السوائل  
المحتوية على حمض النتريك المنفرد ولو كان مقداره عظيماً

فاذا صب محلول نترات اليزموت الحمضي المخفف بالماء في محلول محتمر على فوسفات  
ذائب في حمض الازوتيك تمكوّن في الحال راسب أبيض لطيف ثقيل يجمع به بعضه  
بسرعة خصوصاً بواسطة الحرارة فيصير السائل صافياً والراسب المتكوّن هو  
فوسفات اليزموت المتعادل الذي لا يذوب في الماء ولا في حمض الازوتيك المخفف بالماء  
لاعلى الدرجة المعتادة ولاعلى درجة الغليان ويذوب قليلاً في السوائل المحتوية على  
املاح نوشادرية

وترشح السائل السابح فيه هذا الراسب لا يستدعي أدنى احتراق والغسل بالماء بعض  
مرار يكفي لتجريد الراسب من جميع المواد الغريبة القابلة للذوبان في الماء وتجويفه  
سريع ولما كان هذا الراسب لا يذوب على درجة الاحمرار يتأني تشكيله في بودقة من  
بلاطين ولا ضرر لكل ١٠٠ جزء من فوسفات الزنك المتعادل تحتوى على ٢٣٢٨ جزءاً  
من حمض الفوسفوريك

وزن حمض الفوسفوريك على حالة فوسفات الزنك المتعادل سهل جداً فيسحق  
الجوهر المراد استكشاف حمض الفوسفوريك فيه وإذا كان غير قابل للذوبان في الماء  
عومل بمقدار كاف من حمض الازوتيك ولا يستعمل منه مقدار زائد جداً ومتى ذاب  
كله خفف المحلول بالماء المقطر ثم صب فيه نترات الزنك المحض حتى لا يتكون منه  
راسب ثم يغلى ويرشح ويغسل بالماء المغلى وغسله سريع للغاية ويحقق من تمام الغسل  
بتصفيد نقطة من السائل الراشح على صفيحة من بلاطين فلا تنغشش أو يعامل  
بالايدروجين المكثرت الذي لا ينبغي أن يكون فيه أدنى تلون وحينئذ ينبغي أن يجفف  
هذا الراسب مع الانتباه ثم ينزع من المرشح ويكلى الى درجة الاحمرار ثم يوزن بعد  
برودته فإذا ضرب وزن الراسب المتحصل في ٢٣٢٨ كان حاصل الضرب عبارة عن  
مقدار حمض الفوسفوريك الذي في الجوهر المراد امتحانه

وهذه الطريقة التي تحصل منها نتائج متقنة تقتضى أن يكون السائل خالياً عن  
الكرومور وعن الكبريتات فإذا وجد فيه شيء منهن ما ينبغي أن يرسل الكلورور  
بازونات الفضة ويرسل حمض الكبريتيك بازونات الباريات قبل صب نترات الزنك  
المحض في السائل وجميع هذه العمليات سهلة تعمل بسرعة ولهذا كانت هذه  
الطريقة مناسبة لتعيين مقدار حمض الفوسفوريك في أراضي الزراعة وفي العظام  
وللتحقق من وجوده في الجواهر التي لا تحتوى الا على القليل منه كالماء المعدنية  
ومعادن الحديد

(بيان البحث عن سبيسكوى أو كسيد الحديد وتعيين مقداره) وجود الحديد يكون  
واضحاً في الأراضي المتلونة بالصفرة أو بالحمة أو بالسواد لكن هناك أحوال توقع  
في الشك وحينئذ تؤخذ عشرة جرامات من الطين المراد امتحانه وتغلى في حمض  
الكلوريدريك أو في حمض الكبريتيك ثم يضاف اليها قليل من الماء ويرشح  
السائل

فإذا كان الطين محتوي على الحديد وأضيفت اليه بعض نقط من النوشادر صب راسب  
نذ في ضارب الصفرة هو سبيسكوى أو كسيد الحديد وإذا صب عليه منقوع الفص أو



قشر البلوط رسب منه راسب أسود هو ثنات الحديد واذا صب فيه سيانور البوتاسيوم  
الحديدي الاصفر رسب منه راسب أزرق هو سيانور الحديد المزدوج وتكون هذه  
الدلالات أكثر وضوحا كلما كان مقدار الحديد كثيرا في الطين الذي يراد امتحانه  
واذا كان الطين المراد امتحانه محتويا على الحديد قابلا للذوبان في الماء أى على حالة  
كبريتات الحديد كما يشاهد ذلك في أنواع الطين العقيمة يكفي أن يعلق قليل من هذا  
الطين في الماء ثم يرشح ويمتن السائل بالجواهر الكشافة المقدمة الذكر  
وقد يكون أو أكسيد الحديد محتاطا بالجير والمغنيسيا كما اذا فصل حمض الفوسفوريك  
من فوسفات كل من الجير والمغنيسيا والحديد بواسطة البوتاسا الكاوية كما تقدم  
فيذاب الراسب المتكون من هذه القواعد الثلاثة في حمض الازوتيك ثم يمد السائل  
الى البطاف ثم يسخن الراسب على حرارة مقدارها من ٢٠٠ الى ٢٥٠ درجة حتى  
لا تصاعده أبخرة حمضية فهذه الكيفية يتحلل ازونات الحديد بمفرده فيرسب منه  
سيسكوى أو أكسيد الحديد فيعامل المتحصل المكس بالماء فيذوب فيه ازونات كل من  
الجير والمغنيسيا فيجمع أو أكسيد الحديد على مرشح ويغسل غسلا جيدا ثم يكلس الى  
درجة الاحمرار يعلم مقداره

(بيان تعيين مقدار الجير) لم يبق في السائل الذي فصل منه الحديد الا الجير والمغنيسيا  
فيخلط به قليل من كلورايدرات النوشادر ومقدار من النوشادر فاذا تكوّن في السائل  
راسب أبيض البه ملح النوشادر لازالته وحينئذ يصب فيه أو كسالات النوشادر  
ويكثر صببه حتى لا يتكون منه راسب ثم يترك ليرسب ثم ينجى أو كسالات الجير على  
مرشح ويغسل ويصفى ثم يكلس الى درجة الاحمرار في بودقة من بلاتين ثم توزن  
البودقة بعد برودتها ولما كان وزنها معلوما كان فرق الوزن عبارة عما قيم من كربونات  
الجير وكل ١٠٠ جزء من هذا الملح مركبة من

٥٦ ر ٣	جير
٤٣ ر ٧	حمض الكربونيك

١٠٠

(بيان تعيين مقدار المغنيسيا) السائل الذي رسب منه الجير متى جمع مع مياه الغسل  
صعد في جفنة من بلاتين وكلس الملح الباقي الى درجة الاحمرار فتطاير جميع الاملاح  
النوشادرية وتصلل ازونات المغنيسيا فتمتقي منه المغنيسيا الكاوية فتوزن وتخال  
بالحساب الى كربونات المغنيسيا بمقتضى ان كل ١٠٠ جزء من هذا الكربونات  
مركبة من

والغالب ان يكون مقدار كربونات المغنيسيا قليلا جدا في اراضي الزراعة فيهمل  
ويضاف الى كربونات الجير ولا يكون تعيين مقدارهم مهما الا ان كان كثيرا  
(الكلام على امتحان ما في اراضي الزراعة من المواد القابلة للذوبان في الماء)  
السائل الذي تحصل من غلي الطين في الماء ونفخ من المرشح الذي جنى فيه الطين الدقيق  
يحتوى على جميع المواد القابلة للذوبان في الماء وهى الاملاح المعدنية والمواد  
العضوية

فهرز هذا السائل بدون غلي في جفنة من صيفى تلاء منه أولا وكلما تصاعد منه شئ  
أضيف اليه بدله حتى اذا بقي قليل منه يتم التجفيف في تنور درجة حرارته ١٠٠ +  
وذلك لمنع تطاير الاملاح النوشادرية واعدت لتحلل الدبال القابل للذوبان في الماء ومتى  
صار الباقي لا يقدم من رتبه شيابوزن

ويكون هذا الباقي عديم اللون اذا كان مكثونا من أملاح فقط ويكون متلوناً بالسهرة  
أوبالصفرة الضاربة للحمرة اذا كان محتويا على مواد عضوية أو على سبىسكوى أو كسيد  
الحديد ففي الحالة الاولى يصير أبيض اذا كاس الى درجة الاجرار لان المواد العضوية  
تخترق وفي الحالة الثانية يبقى على لونه الاصفر الضارب للحمرة

(بيان تعيين مقدار المواد القابلة للتطاير والرماد) بعد تعيين وزن المواد القابلة للذوبان  
في الماء بعين وزن المواد القابلة للتطاير أى المواد العضوية والمواد الثابتة أى المخمية  
المعروفة بالرماد وذلك يكون بتكليس الباقي الى درجة الاجرار حتى لا يبقى فيه شئ  
من الفحم ولا يتولد فيه شرر اذا احتل بلطف بقضيب من حديد أو من بلاتين فيوزن  
الرماد حاراً وما فقد من وزنه هو مقدار الدبال والاملاح النوشادرية وجص  
الازوتيك

(بيان تحقيق طبيعة الرماد) اعلم أن تعيين مقدار المواد المخمية القابلة للذوبان في الماء  
التي في الارض يستدعى عمليات دقيقة تعذر على الزراع اجراؤها فيمكننى بمعرفة  
مقدارها كلها ثم تعرف طبيعتها بالتحليل الوصفى بالجواهر الكشافة

وهذه الاملاح هى ملح الطعام والكبريتات القلوية وكبريتات الجير والازوتات  
القلوية والترايبية والفوسفات القلوية وساليسات البوتاسا ولما كانت هذه الاملاح  
لا يوجد منها في ارض الزراعة الا القليل ينبغى لسهولة التحليل الوصفى ايقاع العمل

على بجملة كيلو جرامات من الطين تغلى مرارا في الماء ثم يرشح السائل ويغسل الطين  
بالماء حتى لا يذوب ماء الغسل الاخير شيئا من الاملاح ويعرف ذلك بتصفيد بعض نقاط  
من ماء الغسل على ملوق من بلاطين فلا يتغش بعد التصعيد

ومق بجملة المياه المتحصلة صعدت في جفنة من صيني حتى يؤول حجمها الى نصف لتر  
فاذا راسب منها أثناء تبريدها غبارا أبيض كان ذلك دليلا على احتوائها على كبريتات  
الجير فيجنى هذا الغبار على مرشح ويغسل بالماء الذي أضيف اليه قليل من الكوئل ثم  
يتنقى على حدته ويعرف كونه كبريتات الجير بأشياء منها انه يذوب في حمض  
الكروايدريك المخفف بالماء ومنها ان هذا المحلول يرسب راسبا وافر بكلورور  
الباريوم الذي هو الجوهر الكشاف لحمض الكبريتيك ومنها انه يرسب باوكسالات  
النوشادر الذي هو الجوهر الكشاف للجير

والسائل المرص الذي يرسب منه كبريتات الجير يعامل حينئذ به هذه الجواهر  
الكشافة

فازوتات الباريوم أو كلورور الباريوم يرسبه راسبا أبيض غباريا لا يذوب في حمض  
الازوتيك اذا كان السائل محتويا على كبريتات قلوية  
وازوتات القضة يرسبه راسبا أبيض جليا لا يذوب في الماء ولا في حمض الازوتيك  
ويذوب في النوشادر اذا كان السائل محتويا على كلورور  
راوكسالات النوشادر يرسبه راسبا أبيض لا يذوب في الماء ويذوب في حمض الازوتيك  
اذا كان السائل محتويا على الجير

واذا أضيف اليه محلول الصودا السكاوية وأغلى في انبوبة مفتوحة أحد الطرفين  
وعرضت اليه ورقة عباد الشمس المحمرة بجمض فازرقت من ملامسة الانبوبة  
المساعدة من الانبوبة كان ذلك دليلا على وجود أملاح نوشادرية في السائل  
واذا أضيف الى السائل قدر حجمه من حمض الكروايدريك وبعض نقاط من كبريتات  
النييلة ثم أغلى في دورق مسخري كانتم زال لون السائل ان كان محتويا على الازونات  
ويكون مقدارها كثيرا كلما أزال الخلو لونها حجم كبير من كبريتات النييلة

ولاجل التحقق من وجود أملاح البوتاسا في السائل يصب فيه كلورور البلاتين ثم  
قابل من الكوئل فاذا كان محتويا على البوتاسا تولد فيه راسب أصفر على شكل غبار  
هو كلورور وبلاتينات البوتاسا

ولاجل التحقق من وجود أملاح الصودا في السائل يعامل بمحلول فوق أتيومات  
البوتاسا فيرسب راسبا أبيض لا يذوب في الماء هو فوق أتيومات الصودا

(الكلام على امتحان الاراضى بحسب أوصافها الطبيعية من كتاب

ابن حجاج رحمه الله تعالى)

امتحان الناس الارضين على وجود شتى فمنهم من امتحنها بالنظر اليها واللمس لها ومنهم من امتحنها بالرائحة والذوق ومنهم من امتحنها بما ينبت فيها

فأما امتحانها بالنظر اليها واللمس لها فهو أحسن لان الثبت قد يخلو منها فيذهب الدليل عليها فمن ذكر الامتحان بالمعاني يوتنوس فقال ان الارض الجيدة تمتحن بالمعاني اذا لم تتشقق شقوقا كثيرة عند ديس الهواء ولا سيما اذا أمطر عليها ماطر شديد تصير وحلة

وقد تمتحن الارض بالمعاني أيضا وذلك ان الاشجار والنبات البرية اذا كانت فيها عظيمة ملتفة بعضها ببعض دلت على انها كريمة وان كانت النباتات البرية التي تنبت فيها متوسطة في العظم والانتفاف دلت على انها أرض متوسطة في الجودة وان كانت أرض فيها نبات دقيق الاغصان يجف سريعاً وحشيش قصير فتلك أرض ضعيفة

واما من استعمل ذوق الارض فلم يرد الالتميز ذات الملح من العذبة قال يوتنوس يؤخذ التراب من قاع الحفرة ثم يوضع في اناء من زجاج ويلقى عليه ماء عذب ثم يمتحن الماء بالذوق فأما الارض المالحة فقد رأى القدماء الهرب عنها ولا تصلح عندهم لشيء ما خلا النخل فانه يجود نباته فيها ويكون كثير الثمر وذكر كثير من الفلاحين ان الكرنب ينجب فيها وقيل ان القثاء تطيب فيها ويحول مذاقها

واما الذين يستعملون شهها فانهم انما رغبوا امتحان رائحتها أي خبيثة كريهة أم ليست كذلك وأجمع الفلاحون على ان الارض الممتنة لخير فيها فمن ذكر ذلك ديمقراطيس فقال وهذا نص قوله علامة الارض الجيدة لئلا لغرس أن يجف فيها قدر عمق الذراعين ثم خد من أسفل الحفرة تراباً وألقه في زجاجة ثم صب عليه ماء المطر أو الماء العذب وانخفض فيه ذلك التراب ثم اتركه حتى يصفو والماء ثم ذقه وشمه فان كان طيباً فهي أرض طيبة وان كان مالحة فهي سيئة وان كان منقاً الرائحة فالارض رديئة

قال قسطنطوس وتجنب الارض المنقنة والمالحة غير أن المالحة تصلح للنخل قال يوتنوس وينبغي أن تكتفى في امتحان الارض التي تراد للزراعة عند استعمال الذوق والشم بجف موضوعة يكون عمقه مقدماً فاما الارض التي تراد لغرس الكرم فينبغي أن تكون الحفرة قدر ثلاثة أقدام واما في الارض التي تراد لغرس الشجر فينبغي ان تكون الحفرة قدر أربعة أقدام والارض الرديئة الرائحة فينبغي أن يهرب عنها على



كل حال وذلك أنها لا تصلح لشيء البتة  
وعما يدل على أحوال الأرض وفسادها وصلاحيها من كآب الفلاحة النبطية قال  
الأرض الصالحة السليمة هي التي لا تنشق شقوقا كثيرة عند شدة الحر وشدة البرد  
ولا عند غلبة اليبس الشديد عليها من احتباس الأمطار والتي إذا جاءت عليها أمطار  
كثيرة متتابعة حدث فيها وحل تعلق تعلقا شديدا وتعلق بالارجل إذا وطئ عليها  
وبالأيدي إذا مسها ماس لكنها تنشرب الأمطار تشربا دائما وإذا سكن المطر لم يظهر  
على وجهها يياض (أي سبخ ملحية) وذلك أن بعض الأرضين التي ليست بتامة الصلاح  
يظهر عليها من غديوم المطر أو بعد ذلك بيومين شيء شبيه بالدقيق أبيض مغترق أو مجتمع  
في بقاع دون بقاع فهذه ليست بمحمودة  
وعما يدل على الأرض الجيدة المحمودة أيضا أن البرد إذا اشتد لم يظهر على وجهها شيء  
شبيه بالخرف

وهناك كيفية أخرى لمعرفة الأرض الصالحة وتمييزها عن الرديئة وهي أن يؤخذ قليل  
من ترابها ويخلط بالماء العذب ثم يترك نفسه ثم يخض مرارا كثيرة ثم يترك الماء ليصفو  
ثم يذوق فيظفر في طعمه أصلح هو أم على فساد وأجود من هذا أن يخلط ذلك التراب  
بماء عذب حار شديد الحرارة ويخض مرارا ثم يترك زمنا يسيرا بين كل مخضتين فإذا برد  
يشرب منه بعض جرعات فان طعمه في هل تلك الأرض فاسدة أم صالحة  
أو يؤخذ من قاع الحفرة مقدار كاف من التراب ويشم فان كانت رائحته طيبة  
كرائحة التراب الطيب السليم من كل طعم بغيره فذلك أرض محمودة ثم يذوق ذلك التربة  
بعد شهما فينظر في طعمها كما ينظر في رائحتها وذلك أن تلقى في إناء ويصب عليها الماء  
العذب ويخض ثم يذوق ذلك الماء فيحكم عليه بما ينظرون من هذا الامتحان فان طعم  
التراب لا يظهر إلا بعد اختلاطه بالماء العذب

وتعرف الأرض المالحة السخية بأنها يظهر على وجهها يياض يسمى بالملوحة الطافئة  
وهي ملوحة تطفو على ظاهرها الأرض وقد تحدث في أرض الكروم وغيرها  
فتعالج من ذلك بأن يزرع الشعير حول أصول الكروم وبقرعها فانه يلقط الملوحة  
عنها وما يوافي الأرض المالحة النخل فانه ينشأ فيها نشأ حسنا ولا يجها أن تحترق  
مرارا في شهر مسرى ثم قيل وتسمد بتبن الباقلا أو بتبن الشعير أو بتبن الخنطة فإذا جاء  
الصيف يشرب عليها شيء من سرجين البقر منقذ بالماء فانه يعين على صلاحها ثم يزرع  
فيها الشعير والباقل أو العدس والحمص وبرز الكتان والسلق والقرع وبقرس فيها  
النخل متفرقا فانها تلتقط ما فيها من الملوحة

وينبغي أن يصح في ماء النيل ما أمكن وإن مكث فيها شهر أو الصيف كلها فهو  
أجود

واعلم أن جميع الاراضي الفاسدة إذا أقام فيها ماء النيل في أو أن فيضانه وخلف فيها  
طعما كثيرا أصلها وكلما كان الماء أكثر كدرا كان إصلاحه لها أكثر وذلك أنه يغسل  
الارض ويبردها إذا احتاجت إلى تبريد ويخلف فيها ترابا غريبا لطيفا عذبا لأن الماء  
لا يحمل من التراب الا طيفه ولبه وتقوى الارض إذا كانت ضعيفة ورقيقة بذلك  
ويقوم لها مقام السرجين المصلح وإن كانت ملحة غسلها من الملوحة برطوبته وأزالها  
عنها بعد مذوبته وطرد عنها حرارة الملوحة ببرده وإن كانت منتنة الرائحة فالنيل العذب  
والتراب الغريب الطيب الريح الذي يخلفه الماء الكدر فيها يخلط بها فيصلح رائحتها  
وإذا تكثر ذلك عليها سنة بعد سنة أزال المنع عنها وينبغي إذا جفت الارض أن تغلب  
أى تحوثر وبعد من قلبها ثم تسعد وإن كانت ترعة فإن التراب الذي يخلفه الماء الكدر  
فيها يصلحها وتقلب في كل شهر مرة فمما كل الشمس نزلها كله مع مخاطة التراب الغريب  
لها

وتعالج الارض الفاسدة أيضا بأن ينقل لها تراب الطمي المتخلف من تطهير الترع  
سنويا فيخلط بها ويجعل فوقه السرجين ويحاط ذلك بالارض الفاسدة إلى عمق منها  
بحسب ما يدر الفلاحون أن يعمقوا فكما نزل التراب الطيب مع السرجين  
المذكور إلى هذه الارض وغاص في عمقها كان أصلح لها ثم تسقى بعدها هذا الخلط ماء  
كثيرا حتى يقوم نحو ذراع ثم تترك الارض أياما حتى تجف ثم يعاد إليها الخلطان  
المذكور إن وتسقى الماء مرارا ثم تزرع فيها البقول والخضر اوات وهذه الارض  
تصلح للبقول والباذنجان ولا يزرع فيها شئ من الرياحين ولا الحبوب الحقتاة ولا شجر  
مثمر

قال واعلموا معا شراخواتي ان الارضين كلها على كثرة اختلافها قد يصلح الفاسد منها  
من جميع أنواع الفساد بما وصفنا من العلاج أما بعض الصلاح فيصلح للغرس  
والزروع وأما الصلاح كله فيصلح لكل صنف من أصناف النبات الا الارض الحترقة  
المنتنة الريح فانها لا تصلح أبدا بعلاج الا بالغيث الكثير وبماء النيل في زمن فيضانه  
وأن يكثر الماء المذكور عليها سنين كثيرة

(الكلام على الصفات الطبيعية لاراضي الزراعة)

اعلم أن معرفة التركيب الكيماوى لأراضي الزراعة ضرورية لتعلم منها المصلحات  
التي تصلح تركيبها الكيماوى لا يمكن في غيرها الوقوف على درجات خصوصيتها المختلفة

ووظائفها بالنسبة للانبات

وذلك ان الصفات الطبيعية لمزيجاتها تأثيراً كبيراً من تركيبها الكيماوى بالنسبة للنباتات والمؤثرات الجوية والماء وآلات الحرارة فدقة الجوهر المعدنية التى تتكون منها الاراضى وقوامها وانما جهها والتصاق اجزائها ونفوذ الهواء والماء فيها وامتناعها الرطوبة والغازات وضبطها الحرارة لها تأثير عظيم فى الصفات المتعلقة بالزراعة وهذه الصفات الطبيعية أو الميخانيكية تختلف باختلاف الاراضى مع ان تركيبها الكيماوى واحد وهالك أمثلة تعضد ذلك

فالطين الثقى اذا كان على حاله الطبيعية تتكون منه أرض كثيرة الاندماج تضر بالنباتات فاذا كلس وصار غباراً ناعماً تتكون منه أرض مسامية تساعد فى الانبات

وكل من الرمل وكربونات الجير اذا كان على شكل رمل وكان مقداره كثيراً تكونت منه أرض جافة حارة تجفف فيها النباتات وتموت من فقد الرطوبة فاذا كان كل منهما على شكل غبار تكونت منه أرض كثيرة الرطوبة فتأثر فيها النباتات بضرر مخيف للمعقمة

وكل مائة جزء من كربونات الجير الرمل الشكل اى الذى على هيئة جزيئات صلبة لا تضبط الا ٢٩ جزءاً من الماء مع انما تمتص منه ٨٥ جزءاً اذا كان هذا الجوهر غباراً ناعماً

وكل ١٠٠ جزء من الرمل السائى لا تضبط الا ٢٥ جزءاً من الماء مع انه اذا كان غباراً ناعماً كالذى ينال فى محال الاجزاء بالتربيط تمتص كل ١٠٠ جزء منه ٢٨٠ جزءاً من الماء

وحينئذ ينبغي أن تلاحظ الصفات الطبيعية للاراضى فانها لاتتكون فى الغالب متعلقة بتركيبها الكيماوى والصفات الطبيعية التى يجب على الزراع أن يعرفها هى الكثافة او الوزن النوعى اى الخصوص بها والاندماج والتماسك والاتصاف

وخاصية نفوذ الماء والخاصية الشعرية

وخاصية امتصاص الماء

وخاصية الخفاف فى الهواء

ونقصان الحجم بالتجفيف

وخاصية امتصاص الرطوبة الجوية

وخاصية امتصاص الغازات

وخامسة امتصاص الحرارة وضبطها ولذا كرها على هذا الترتيب فقول  
(الكلام على كثافة أراضي الزراعة أي وزنها النوعي)

اعلم أن كثافة أراضي الزراعة هي وزن حجم معلوم منها مع مقابله بحجم مثله من الماء المقطر وتعرف بحجمه لطرق أسهل لها عمل الالزراع هي التي ذكرها المعلم دافي الانجليزى وهي أن يؤخذ وزن الطين الجاف المراد امتحانه بأن يلاء منه اناء ممتلئ نصفه ماء فالفرق بين وزن الطين ووزن الماء هو كثافة الطين وهالك كيفية العمل وهي أن يؤخذ اناء من زجاج ذو فوهة متسعة يسع اثنين ديسى لترى مائى جرام من الماء المقطر ثم يوضع فيه مائة جرام من الماء ثم يلاء بالطين الجوف في المنور أو على النار حتى يصعد الماء الى فوهة الاناء ثم يعلم مقدار الطين الذى أدخل في الاناء وذلك يكون بوزنه بمقاييسه من الماء والطين

ولنفرض أن الماء لامتلاء الزجاج ٢٨٢٢ جراما من الرمل الجيرى فن المعلوم ان هذا المقدار يشغل الحجم الذى يشغله ديسى لتر من الماء حيث انه يلزم ديسى لترين لامتلاء الاناء كله

ولما كان الديسى لترا واحدا من الماء المقطر ين ١٠٠ جرام على الدرجة المعتادة ينتج من ذلك ان الرمل الجيرى المماثل له فى الحجم ين ٢٨٢٢ جراما أى يكون وزنه كوزن الماء نحو ثلاث مرات وعلى مقتضى ذلك يكون هذا العدد ٢٨٢٢ عبارة عن الوزن النوعي للرمل الجيرى اذا قوبل بوزن الماء المقروض انه ١٠٠٠

وهالك جدول الاوزان النوعية التى وجدها المعلم كيلبير الكيماوى المتساوى فى أنواع الطين الرئيسية التى تزرع

رمل جيرى	٢٨٢٢
رمل سليسى	٢٧٥٥
طين ابليرى	٢٧١٦
طين طقلى	٢٦١٥
طين خالص	٢٥٩١
طين جيرى ناعم	٢٤٠٨
جص أى كبريتات الجير	٢٣٥٨
طين البساتين	٢٣٥٢
كربونات المغنيسيا	٢٢٥٢
دبال	١٢٢٥



ومما هو مذكور في الجدول تستنتج ستة أشياء  
أولها ان الرمل هو الجزء الأكثر ثقلاً في أراضي الزراعة  
وثانيها ان الأراضي الطينية تكون أخف كلها احتوت على رمل أقل  
وثالثها ان الطين الجيري الناعم وكربونات المغنيسيا والديال تقلل كثافة الأراضي  
وتصيرها خفيفة غبارية جافة

ورابعها ان أراضي الزراعة تكون أكثر ثقلاً كلها احتوت على كثير من الرمل وأقل  
ثقلها كلها احتوت على كثير من الطين أو على كربونات الجير وخصوصاً على الديال  
وخامسها انه يستنتج من وزن الأرض تركيبها الكيميائي مثال ذلك ان الأرض التي  
كثافتها عظيمة أي من ٢٥٠٠ الى ٢٦٠٠ تكون محتوية على كثير من الرمل والتي  
كثافتها قليلة أي من ٢ الى ٢٢٠٠ تكون محتوية على كثير من الديال  
وسادسها ان الصفات التي ينسبها الزراعون الى أي أرض من كونها ثقيلة أو خفيفة  
لا يفهم منها كثافتها ولا وزنها المطلق حيث ان أنواع الطين تكون أخف من الرمل  
النقي ان كانت جافة أو رطبة لكنها أكثر مقاومة لآلات الزراعة وسنة تسكلم على ذلك  
قرية

### (الكلام على اندماج الأراضي وتماسكها والتصاقها)

لاندماج الأراضي تأثير عظيم في النبات وتنقسم الأراضي بالنظر لهذا الخاصية الى  
خفيفة وثقيلة ويعرف اندماج الأرض على وجه التقريب بأن يمدى الطين بمقدار  
كاف من الماء وتضع منه كرة قطرها نحو ٣٠ ميليمتراً ثم تترك لتجف في الشمس ثم تمسح  
بالمقابلة

ففي الأراضي الرملية أي الخفيفة يكون القوام قليلاً جدياً حتى ان الكرة تنفقت  
اذا ضغطت ولو ضغطاً قليلاً بل تنفقت من نفسها بشقائها المخصوص بها  
وأراضي الزراعة الجيدة تقاوم الضغط بين الاصابع كثيراً وأقلها لكن المصادمة  
الخفيفة تحيلها الى مسحوق

والطين الابليزي والأراضي الطينية القوية تستدعي مصادمة جسم صلب وتبقى قطعاً  
لا يمكن تفكيكها بين الاصابع

واذا اخففت هذه الكرات الى درجة الاحرار ثم تركت لتبرد وغمرت في الماء فان كانت  
الكرة من الأراضي الرملية تنفقت حالاً وان كانت من الأراضي المحتوية على كثير من  
كربونات الجير تعلقت في الماء بطء وان كانت من أنواع الطين والأراضي الطينية القوية  
بقيت على شكلها بل تصير أكثر صلابة مما كانت قبل تسخينها

ولاجل معرفة درجة اندماج الاراضى فى الحالة الجافة تحال الى حرية متجانسة ثم قلا  
 بها قوالب من خشب طولها ٤٥ ميليمترا وعرضها ١٥ ميليمترا ثم تترك لتجف بعد أن  
 يوضع على كل قالب منها ثقل مقداره كيلوجرام واحد فهذه الكيفية تحصل قوالب  
 صغيرة من كل ارض يوضع كل منها على نقطة ارنكاز بعدهما عن بعضهما ٤٠ ميليمترا  
 ثم يعلق فى كل قالب كفة ميزان صغيرة يوضع فيها من رش الصيد بدون أن يحصل  
 اضطراب حتى ينكسر القالب فالثقل الذى يحمله يكون مقياسا لاندماجه

ومقدار الثقل الذى تحمله الاراضى الطينية قبل أن تنكسر عظيم جدا يصل الى  
 ١٠٠ ١١ كيلوجرام فى الطين الخالص والارض الجيرية الناعمة لا تتحمل الا ٥٥٠

جراما

ومتى اشتغل الزراع فى ارض رطبة فانه لا يقاوم غسaskها بل يقاوم التصاقها بالآلات  
 الزراعة خصوصا وهالطريقة لتعيين القوة اللازمة لشغل الانواع المختلفة من  
 الاراضى وهى أن يؤخذ قرصان اتساعهما واحد وليكن ديسيمتر مربع احدهما  
 من الحديد وثانيهما من خشب الزان وهما الاكثر استعمالا فى آلات الحراثة ثم يدعقان  
 على التعاقب فى ذراع ميزان قوى الاحساس ثم يوضع ثقل فى كفة الميزان حتى تحصل  
 الموازنة وحينئذ يجعل كل من القرصين ملامسا للطين المراد امتحانه ملامسة تامة ثم  
 تشحن كفة الميزان بأوزان حتى ينفصل القرص من الطين ومقدار الاوزان المستعملة  
 تعلم منه درجة التصاق القرص بالطين

وحيث انه من المهم فى هذا الامتحان مقابلة انواع الطين ببعضها حالة كون رطوبتها  
 واحدة تستعمل متى علق فى الماء ثم القيت على منخل وتركت حتى لا ينقط منها  
 ماء

وهالكالنتائج المتحصلة من التجارب وهى ست

الاولى ان قولهم اراض ثقيلة وارض خفيفة ليس معناه ثقل الوزن وخفته بل  
 معناه صعوبة الزراعة بكثرة المقاومة او سهولتها بقله المقاومة والتصاقها بالآلات  
 الحراثة

والثانية ان اندماج الارض والتصاقها ليسا على حسب قوة ضبطها الماء بل على ذلك  
 ان الطين الجيرى الناعم والدبال يضبطان الماء أكثر من الطين مع انه ما أقل مقانة  
 وتماسكانه فتكون ارضهما سهل فى الشغل

والثالثة ان جلة انواع من الاراضى الخفيفة كالارضى الرملية تنكسب تماسكا  
 عظيما بالرطوبة فالرمل الجاف لا تماسك فيه ويكنسب تماسكا عظيما اذا تبل بالماء

والرابعة ان اندماج ارض الزراعة يكون اكثر كلما كانت محتموية على كثير من الطين

والخامسة ان تناقص التماسك بالبرودة في البلاد الباردة ناشئ من تجمد ما فيها من الماء فان بلورات الجليد متى تكثرت أحدثت تباعدا بين جزئيات الطين لكنهم الاتقي على ذلك زمنا طويلا لان الارض اذا حرت جيدا بعد زوال الجليد منها عادت الى تماسكها الاصلى

والسادسة ان هناك سببا آخر يقلل اندماج الارض و تماسكها كثيرا وهو تأثير الحرارة الشديدة كما اذا احرق وجه ارض الزراعة فالتغير الطبيعي الذي يحصل في الارض يبقى زمنا طويلا فهذه العملية يصير الطين الخالص هشا جدا فتحلل الابعاد ان كان مندمجا واذا ندى بالماء لا يعود اليه تماسكه الاصلى ففي جملة من بلاد الاي قوم من انكثرة تصلح الارض باحراق الطين

(الكلام على خاصية نفوذ الماء في الاراضى وعلى الخاصية الشعرية)

خاصية الاراضى أن تترك الماء يرشح من خلال كتلتها وهذه الخاصية نافعة جدا فان بها يصل الماء والسوائل المغذية والمغذية والغازات الى الافهام الاسفنجية وجميع الاعمال التي تنيجت لتقليل تماسك الارض واندماجها كالحرث والعزق وتكسير المردم تحدث ازدياد نفوذ الماء والغازات فتعين على النبات

ولاجل تعيين درجة قابلية نفوذ الماء في الاراضى المختلفة بالمقابلة يؤخذ من كل منها مقدار معلوم وليكن كيلوجراما او احدى في حالة جفاف واحدة ثم يعلق كل منها في اتر من الماء ثم تلقى الحرارة على منخل من حرير او من شعر موضوع فوق اناء من فخار ثم يندى بعشرة النار من الماء مع مساواة سطح الحرارة بماء من خشب ثم يحسب الزمن اللازم لنفوذ هذا الماء من الطين وسرعة سيالته هي درجة نفوذه من خلال الطين والارضان الاتمتا تقيان في ذلك هما الرمل والطين الفخاري فالاول ينفذ فيه الماء حال صبه عليه والثاني ينفذ منه الماء بعسر نقطة فتقطة

وتشرب الاراضى الماء أثناء سقيها ناشئ من قابلية نفوذه بين أجزائها ~~الكن~~ هذه الخاصية لا تنكفي بمفردها في توضيح صعود السوائل المجاورة للارض وارتشاحها حتى تصل الى اطراف الجذور متى امتصت السوائل الاممسة لها ولا في بيان عود السوائل المرتشحة الى سطح الارض كلما جذب التصعيد الماء في الجوف فهذه الظواهر ناشئة عن خاصية أخرى مهمة توجد في الاراضى وفي جميع الاجسام المسامية وهي الخاصية الشعرية فاذا انغرث أنابيب من زجاج ذات قطر ضيق في الماء وهدا ارتفاعه

فيما عن مسارات سطحه ويبقى مرتفعاً فيها وكلما كانت الانايب أضيق كان ارتفاعه أعظم وهذه الظاهرة متعلقة بميل الماء للزجاج وتجاذب جزيئات هذا السائل وطبيعة الجسم الصلب لا تأثيرها في هذه الظاهرة فانها تحصل في جميع الاجسام الصلبة التي تنزل بالماء ولما كانت هذه الاجسام الصلبة ينفذ فيها الماء ايا كان عدم انتظام مسامها يرتفع في باطنها قطعة السكر التي لا تلامس الماء الا بجزء من كتلتها يرشح فيها هذا السائل بعد زمن يسير حتى يصل الى قمتها وبقيله المصباح تنشرب الزيت حتى يصل الى قمتها والاسفنج والاحجار اللينة والاراضي الخفيفة تنفذ بالماء بسرعة اذا لامسته نقطة من سطحها بجميع هذه الظواهر أمثلة للخاصية الشعرية

وهذه الخاصية الشعرية تتوزع الرطوبة على السوية في الارض وهي التي تعيد الجواهر القابلة لذلك وبان الى سطح الارض متى جذبها الماء معه ومتى تصاعد بخارها تركها في الارض

وهذه الخاصية الشعرية التي هي من صفات الارض المهمة جدًا لها ارتباط بقابلية نفوذ الماء فتكون أكثر وضوحاً وتأثيراً كلما كانت قابلية نفوذ الماء ليست كثيرة جدًا كما في الرمل ولا قليلة جدًا كما في الطين المذرج وحينئذ يكون من النافع تنويع تركيب اراضي الزراعة بحيث انما تنكسب درجة مناسبة لتنفيذ الماء لان به هذه الكيفية يسهل نفوذ الماء والجواهر المغذية والمنبهة في جميع أجزائها وقوة تأثير سقي الاراضي مؤسوسة على مساميتها ويوجد في السكون ظاهرة من هذا القبيل فالاراضي الرملية التي على شواطئ البحر والانهار يسقي منها جزء عظيم بهذه الكيفية وتنضج هذه الظاهرة في رمال شواطئ البحر ومن العجيب ان هذا الماء يكون عذبا دائما سواء كان آتيا من ماء المطر أو من ماء البحر وهذا يدل على امكان زراعة نباتات في رمال بحرية يظن انهم امصابة بالعمق

(الكلام على قوة امتصاص الماء وضبطه)

يتراءى بأول نظرة أن قوة امتصاص الماء وضبطه لا تختلف قوة تنفيذ الماء مخالفة بينة لكن اذا بحث في هاتين الظاهرتين بامعان شوهد انهما مامة ملتقمان بخصائيتين متغيرتين عن بعضهما

فالمادة المسامية تترك الماء ينفذ في كتلتها بسرعة مختلفة بدون أن يعرف مقدار الماء الذي تضبطه بين أجزائها وهذا المقدار يتعلّق بميلها الى هذا السائل وحينئذ فلا يوجد أدنى ارتباط بين قابلية نفوذ الماء وهذا الميل فاذا لم يوجد ميل بين الطين والماء فان جميع الماء الذي يصب على أرض ما أن يبقى على سطحها بدون أن ينفذ فيها اذا كانت



متماسكة بالكلية واما ان يقدم من خلالها بقليل من الماء في باطنها اذا كانت  
محتوية كثيرا وفي كل من الحالتين لا يتأني الارض أن تعطى جذورا النباتات ما تحتاجه  
لقوتها وحينئذ تخاف من امتصاص الماء وضبطه بين أجزائها احدى صفات الارض  
المهمة التي اها دخل في خصوصيتها

وتحقق هذه الخاصية بأن يؤخذ ٢٠ جراما من الطين الذي يراد امتحانه بعد تحققة  
على ٤٠ أو ٥٠ درجة ثم تخلط بالماء في جفنة من صيني بحيث تتسكون منها حيرة تكاد  
تكون سائلة ثم نصب هذه الحيرة في مرشح من ورق ندى بالماء قبل ذلك ووزن ثم  
نغسل الجفنة بالماء ويصب ماء الغسل في المرشح اذ لا يضيع شيء من الطين ومتى انقطع  
نزول الماء من المرشح وزن بمقياسه من الطين الرطب ففرق الوزن يدل على مقدار الماء  
الذي امتصه الطين ويثبت الخاصية التي نحن بصدد

فإذا فرضنا ان الطين الذي يراد امتحانه جافا = ٢٠ جراما } كان وزنه ٢٥ جراما  
وان وزن المرشح مبتلا بالماء = ٥ جرامات  
وان الطين مع المرشح بعد اختلاطه بالماء = ٣٥ جراما  
فيكون مقدار الماء الذي يضبطه الطين = ١٠ جرامات  
فأذا ركب النسبة هكذا

$$٢٠ : ١٠ :: ١٠٠ : ٥٠ = \frac{١}{٢}$$

كانت قوة ضبط الطين للماء ٥٠ جزء في كل ١٠٠ جزء  
والنتائج الرئيسية التي استقيمت من التجارب خمس  
الاولى ان أنواع الرمل تقص الماء أقل من غيرها  
والثانية ان الاراضي الطينية تقص كثيرا من الماء كلما كانت محتوية على قليل من  
الرمل

والثالثة ان ميل كربونات الجير للماء يختلف باختلاف حالته فانه اذا كان على شكل  
رمل لا تقص المائة منه الا ٢٠ جزء فقط مع انه اذا كان غبارا ناعما تقص المائة منه ٨٥  
جزءا وحينئذ ينبغي تمييزها بين الحالتين عن بعضهما وبسهولة فصل الغبار الجيري من  
الرمل الجيري بالغسل بالماء

والرابعة ان ميل الماء لكربونات المغنيسيا لاشك انه أحد الأسباب التي بها تصبح  
الاراضي المحتوية على كثير من هذا الملح غير صالحة للزراعة  
والخامسة ان الدبال له ميل عظيم للماء

(الكلام على خاصية جفاف الاراضي في الهواء)

خاصية الاراضى أن تعطى الرطوبة المشحونة بها الهواء الجوى بسرعة مختلفة وهذه الخاصية مهمة فى النبات كخاصية ضبط الماء ومن النافع أن تجف الارض فى الهواء بسرعة كثيرة أو قليلة وهى إحدى الخواص التى ينبغى معرفتها فى الاراضى التى تجف بسرعة هى الأكثر جفافاً وسرارة والاراضى التى تضبط الماء بقوة هى الاراضى الرطبة الباردة وكل منها يستدعى استعمال المصلحات

وتعين هذه الخاصية على وجه التقرير بأن يحقق مقدار ما تفقده أنواع الطين المتبلّة بكثير من الماء فى زمن واحد وهواء واحد ولاجل ذلك تؤخذ أنواع الطين متبلّة جداً بالماء كما تبقى على المتخل فيها إذا أريد معرفة درجة نفوذ الماء فيها ثم تعلق أقراص من الصفيح المطلى الى قطر هاديسية مربع مقدار متساو من الطين الرطب ثم توضع فى تنور تبقى حرارته على الدوام فى ٣٠ درجة ويجفف هواء التنور بقطع من كاورور الكالسيوم المذاب على النار يوضع بقرب الاطيان مدة العملية وبعد ساعة تؤزن الاقراص وما فقد من الوزن يدل على مقدار الماء المتصاعد ثم تجفف أنواع الطين تجفيفاً تاماً لمعرفة ما كانت محتوية عليه من الرطوبة

وهذا النتائج المتحصلة من التجارب وهى خمس

الاولى ان الرمل والجص يجفان بسهولة دون جميع الاراضى اى يفقدان ماءً أكثر فى الزمن عنه ولذا تتكون منهما أراض حارة جداً

والثانية ان كربونات الجير تؤثر بكيفية مختلفة بحسب شكله فكربونات الجير الرملى تتكون منه أرض حارة جداً وأما كربونات الجير الناعم فيضبط الرطوبة زمن أطول بلا بل أطول من الطين ومع ذلك فكربونات الجير الناعم يفضل على الطين لان له تأثيراً كيمياوياً فى الدبال بسبب قلويته ولانه يبقى خفيفاً دائماً

والثالثة ان الطين يجف بسرعة كلما احتوى على كثير من الرمل

والرابعة ان الدبال يضبط الماء بقوة ويجف بأقل سرعة من أغلب الجواهر الارضية الاخر فينتج من ذلك ان الدبال من الدبال فى أرض الزراعة يضبط رطوبة نافعة للنبات

والخامسة ان كربونات المغنيسيا يصير الاراضى باردة رطبة لاحتوائه على كثير من الماء ويتراكم قليلاً منه يتصاعد

ويختلف تصعيد الماء على وجه الارض كثيراً بحسب كونها محجّرة عن النباتات أو مغطاة بها فبدون استفاد من قول الطبيعيين ان أرض الزراعة إذا كانت رطوبتها معتادة تفقد فى ظرف السنة الواحدة طبقة من الماء سمكها ٢٤ سنتيمتر مع انها إذا كانت

مغطاة نباتات مزروعة فيها تنفق في الزمن المذكور طبقة من الماء سمكها ٢٧ سنتيمترا  
وعلى كل فلا يحصل التصعيد الاثناء النهار فان التصعيد الذي يحصل أثناء الليل  
كثيرا ما يخلفه الندى وقد أثبت جميع التجارب أنه لا أجل صيرورة الاراضى صالحة  
للانبات لا يلزم ان تضبط الاما يلزم من الماء الذي يناسب الانواع المختلفة من النباتات  
فاذا كانت الارض مندحة وضبط مقدار زائدا من الماء تعفنت فيها الجذور ثم  
اذا جفت لا يتأني الجذور ان تنفذ فيها بسبب الصلابة التي تكنسها متى جفت فيسقم  
النبات بسبب الموانع التي يلزم ان يقاومها فلا يمكنه أن يقهرها وبالعكس اذا كانت  
لاوض خفيفة جدا فلا تنمو فيها النباتات الا بسبب مقدار الماء الذي يعطى لها لانها  
لا تضبط ما يلزم من الماء للانبات فتجف بسرعة أكثر مما اذا كانت مندحة  
ولرطوبة الارض تأثير مختلف بحسب الفصول ففي زمن الحر تساعد في انبات البزور  
وتذيب المواد المغذية الناتجة من تحلل أنواع السماد والديبال وتنفذ غذاء الجذور  
وتجزئ الارض فتصيرها أكثر قبولا لنفوذ الهواء والالياف الشعرية فيها الكثر اذا  
زادت زيادة مفرطة ولم تحدث تعفن الجراثيم والاجراء النباتية الاخر التي تحت  
الارض ينشأ منها انبات غير تام يكون فيه النواظر للعادة واقوام الرخول والوراق  
مضرين في تكون الفواكه والبزور وفي جودتها وفي زمن البرد تساعد على صيرورة  
الجلبد أكثر ضرارا ولو كانت النباتات بلدية كما يشاهد ذلك في الكروم المزروعة  
في الاماكن المنخفضة

وميل بعض الاراضى للماء والقوة التي بها تضبطه له تأثير عظيم في صفاتها الطبيعية  
فالاراضى الرطبة باردة وببرودتها تتأخر زراعتها أكثر مما تحفظ خصوصيتها في زمن  
اليبوسة أكثر من الاراضى الاخرى والاراضى التي تنفذ فيها الماء على العكس من  
ذلك تكون زراعتها متقدمة لكن حر الصيف يوقف انباتها عمقا قليل وكثيرا  
ما عينته والاراضى الاولى تحصل منها ثمارا كبر حجما والثانية تكون ثمارها ألد  
مذاقا

وعلى كل يجب على الزراع عمل الطرق اللازمة في التوسط بين الافراط والتفريط فاذا  
كانت الرطوبة كثيرة جدا أجرى تخفيفها بنحو التصفية واذا كانت قليلة جدا سقى  
الارض واستحفظ على رطوبتها بالوسائط التي تعوق تصاعدها كالغطية وبنحو  
المشبات القصية المستعملة في البساتين وبزراعة النباتات التي لها أوراق عريضة  
تغطي الارض سريرا بظل ريان بالرطوبة

وقد سمي المعلم جاسبارين حالة الارض التي لا تكون فيها زائدة الرطوبة ولا زائدة

اليبوسة لكنها تحفظ في كل فصل مقدار الماء اللازم لحصول الانبات على الدوام  
بطراوة الارض

وأحسن طريقة لقياس درجة هذه الرطوبة ان يؤخذ من الارض مقدار من غور  
٣٥ ستيتر بالعماس ثم يوزن ثم يحفف في تور على ١٠٠ درجة فالفرق بين الوزنين  
يدل على مقدار ما كان فيها من الماء ومنه تعلم درجة رطوبتها

وتعتبر الارض مريثة أى ليست زائدة الجفاف ولا زائدة الرطوبة اذا كانت محتوية  
على عشر زنتها من الماء والاراضى التى تضبط مقدارها من الماء يصل من ١٥ الى ٢٥  
جزأ في المائة في غور ٣٥ ستيتر تسمى رطبة والاراضى التى تضبط أقل من ١٥ أجزاء  
من الماء في الغور المذكور تسمى يابسة فاذا صار مقدار الماء أقل من ١٠ أجزاء  
ابتدأت النباتات الحشيشية في الاصفرار

ولهذه الخاصية تأثير عظيم في درجة خصوبة الاراضى فاذا كانت الارض مريثة  
صارت صالحة للجملة من المزروعات بل يمكن استعمالها المروج وهى صالحة أيضا لجميع  
النباتات التى تزرع لاستعمال أوراقها كنباتات العلف أى البرسيم وما أشبهه  
واذا كانت جافة تعذر الحصول على المزروعات الصيفية والخريفية فيها لانه يشاهد  
اصفرار النباتات وجفافها فيها من ابتداء أيام الحر الاول وذلك لفقد الرطوبة اللازمة  
منها

وكما كانت الارض قوية ونفوذ الهواء بين جزئياتها ماعبا كان المقدار العظيم من  
الماء فيها مضرا والارض المخرثة جيدة التحفظ رطوبتها زمنا طويلا في الطبقات  
السفلى لان الاتصال قد انقطع بين الطبقات السفلى والعلوية فشرعية جزئيات سطح  
الارض لا تؤثر في رطوبة الطبقات السفلى فينتأى ان تبقى الطبقات العلوية يابسة جدا  
مع ان الطبقات السفلى تبقى ممتدة بالرطوبة

(الكلام على نقصان الخبز بالجفاف)

أغاب أراضى الزراعة يحصل فيها انكماش مختلف بالجفاف كما هو معلوم فاذا وصلت  
هذه الخاصية الى أعلى درجاتها تكونت في الارض شقوق اذا كانت متسعة  
عديدة أضرت بالمزروعات اضرارا عظيما فان الجذور الشعرية التى تقرب من الاتجاه  
الافقى كثيرا أو قليلا وهى التى تكتسب منها النباتات أكثر التغذية تجف وتمرق  
ولاجل قياس درجة انكماش الاراضى بالمقابلة تصنع منها كميات متساوية كل من  
طولها وعرضها وعمقها ٥٠ ميليمتر بعد أن تندى بمقدار واحد من الماء ثم يحفف في  
الظل في مكان درجة حرارته من ١٥ الى ١٨ م وفى صارت لاتفقد شيئا من زنتها بعين



حجمها بقياس يعرف به قياس كل ضلع منها  
واعلم ان كلام الرمل السليبي والرمل الجيري والحص لا يتقص حجمه بالتجفيف  
أو ينقص قلملا جدا ويتهديا في ملامسة

ومن هذه التجارب نستنتج خمس قواعد عمومية

الاولى ان الدبال هو الذي يكتب أعظم انكماش فان هذا الانكماش يساوي خمس  
حجمه ويكتب حجما عظيما أيضا متى ندى بالماء وبهاتين الخاصتين المتضادتين  
الواضحتين يعمل انخفاض وارتفاع الاراضى المحتوية على كثير من الدبال جدا  
سنتطرق بحسب حالة جفافها أو رطوبتها

والثانية ان الطين هو الذي يفقد من حجمه كثيرا بالتجفيف ولهذا ترى ان الشقوق  
العديدة المتسعة الغائرة تتكون في الاراضى المحتوية على كثير من الطين في فصل  
الصيف وتزول متى أضيف الى الاراضى مقدار مناسب من الرمل أو كربونات الجير  
أو المارن

والثالثة ان نقصان الحجم بالتجفيف ليس متناسبا مع قوة ضبط الاراضى الماء فان

كربونات الجير الناعم ذو ميل عظيم للماء ومع ذلك فانه كاشه قليل جدا أى  $\frac{100}{180}$

مع ان الطين ينكمش  $\frac{100}{180}$  ولا ارتباط لهذه الخاصية بقوام الارض فان  
الدبال أقل انكماشاً من الطين ومع ذلك فانه كاشه أكثر منه

والرابعة انه يمكن تعميل تبدد المارن اذا ترك للـمؤثرات الجوية باختلاف انكماش  
الجسيمين الداخلين في تركيبه وهما الطين وكربونات الجير الناعم فقط ملامسة الاجزاء  
المختلقة من هذا الجوهر تبعاً بسبب الانكماش الغير المتساوى فيستحيل المارن

غباراً

والخامسة ان هذا يعمل به التأثير النافع للمارن الجيرى المفضل على الخلوط المكون  
من رمل وطين فكربونات الجير يقلل صلابة الارض ومقاومتها لكن قوته الماصة للماء  
عظيمة وهذه الخواص لا توجد في الرمل

(الكلام على خاصية امتصاص الرطوبة الجوية)

لا شك ان امتصاص الاراضى الرطوبة الجوية موافق للانبات وخصوصاً في زمن  
السياسة لانه في مدة الليل يعوض ما فقد من الماء الكثير بالتصعيد اثناء النهار وقد  
عرف اسكو بامر هذه الخاصية بالواحد من صفيح بسط عليها طبقة مستوية من مقادير  
متساوية من اطميان مسحوقة جافة ثم عرضت الى هواء مشحون بخار الماء بان وضعت  
تحت ناقوس مغلق بالماء من أسفل وكانت درجة الحرارة من ١٥ + الى ١٨ + ثم

وزنت الاطيان بعد مضي ١٢ و ٢٤ و ٤٨ و ٧٢ ساعة مع الاواح فازداد وزنها يدل على مقدار الماء الذي امتصه كل نوع منها وهالك النتائج التي افادتها التجارب وهي ست

الاولى ان امتصاص الاطيان للرطوبة في الساعات الاولى أكثر منه في الاخر فانها كلما اكتسبت رطوبة كان امتصاصها أنقص والعادة أن ينقطع هذا الامتصاص بعد بعض أيام فتكون الاطيان متشبعة بالرطوبة حينئذ والثانية انها تمتص الرطوبة ليلاً أكثر مما تمتصها نهاراً وانما يظهر ان سبب ذلك قلة ارتفاع درجة الحرارة ليلاً

والثالثة ان الدبال أكثر امتصاصاً للرطوبة الجوية من غيره حتى من كربونات المغنيسيا والرابعة ان أنواع الطين كلما قل رملها كان امتصاصها للرطوبة أكثر لكنها لاتصل الى درجة امتصاص الدبال أصلاً

والخامسة ان الرمل السليسي النقي والجص لا يمتصان الرطوبة ولهذا تكون أرضهما خالية والجص المكلس بخلاف ذلك أي انه يمتص الرطوبة

والسادسة ان الاراضي القابلة للزراعة وان كانت تستمدع رطوبة كثيرة كلما احتوت على كثير من الدبال لا يتأني تعيين درجة خصوبتها بهذه العلامة وحدها فان الطين النقي وكربونات الجير الناعم وكربونات المغنيسيا تمتص كثيراً من الرطوبة (الكلام على خاصة امتصاص الغازات)

كما ان خاصية الاراضي امتصاص بخار الماء من الهواء كذلك خاصيتها امتصاص الهواء وخصوصاً الاوكسيجين الذي هو العنصر الاهم في الهواء والمعلم هو مبولد أول من شاهد ان الاراضي الطينية والشبست والدبال تجرد الهواء من اوكسيجينه وحقق ذلك سر سورواسكولير

وليتنبه لان امتصاص الاوكسيجين لا يحصل الا اذا كانت الاراضي رطبة أو كانت مغطاة بطبقة قليلة من الماء

وهالك النتائج التي استقيمت من التجارب وهي ثلاث

الاولى ان الدبال يمتص أعظم مقدار من الاوكسيجين ففي امتصاص هذا الغاز أثر فيه شيئاً فشيئاً فيتمدد يجر من ايدروجينه ويتكون ماء ويتحد أيضاً بجزء من كربونه فيتصاعد حمض الكربونيك ويكون حجمه كحجم الاوكسيجين الممتص تقريباً

وللحرارة الجوية والبرد تأثير واضح في قوة هذا الامتصاص فالحرارة تسرعه والبرد يئمه فالاراضي المغطاة بطبقة رقيقة من الجليد يكون تأثيرها في هذا الامتصاص

كالاراضى الجافة جدا أى انهم لا تمتص الاوكسيجين  
والثانية ان الحديد الذى فى الاراضى يكثف أيضا مقداراً من الاوكسيجين الممتص  
والعادة ان يكون هذا الجسم فى أدنى درجة التأكسد متحد بالخواص النباتية  
وخصوصاً بالحض الدبالى وهذا يحصل فى اراضى الزراعة الغائرة قليلاً وفى هذه الحالة  
يكون لأول اوكسيد الحديد ميل عظيم للاتحاد بمقدار من الاوكسيجين ليستعمل الى  
سيسكوى اوكسيد الحديد فقد حقق المعلم بوسجولت أن أنواع الطين التى أخرجت  
بالعاس صارت زرقاء بتعريضها للهواء بعد أن كانت بيضاء فاتحة مما فيها من أول  
اوكسيد الحديد بالاولوكسيجين فاستحال الى سيسكوى اوكسيد الحديد  
ولاشك أن تأكسد الحديد له دخل مهم فى اصلاح الاراضى فإنه يتكون من ذلك  
نوشادر من عناصر الهواء والماء فتضبطه الاراضى لتتركه للنباتات فيما بعد  
والثالثة ان الاراضى تستولى على الاوكسيجين بطريقة ميخانيكية فهناك اراض  
لا تحتوى على أول اوكسيد الحديد ولا على الدبال ومع ذلك تمتص الاوكسيجين وذلك  
ككربونات الجير الذى على شكل غبار وخصوصاً كربونات المغنيسيا لان مسامه  
كثيرة جدا وهذا الامتصاص شبيه بامتصاص الغازات بالاجسام المسامية  
أو الاسفنجية كالفحم والبلاتين الاسفنجي وتنصاعدهمها الغازات متى سخرت تسحبنا  
اطبقا او ضغطت

وهذه الخاصية أى ضبط الاراضى الغازات مهمة جدا ولاشك أنها الواسطة الوحيدة  
التي اعدتها القدرة الالهية لتكاثف الغازات فى الارض وهى الاوكسيجين والازوت  
وحض الكربونيك لتسألها جذور النباتات متكاثفة فتكون انفع لتغذيتها  
وقد أثبت جميع تجارب القسيسبولوجيين دخل اوكسيجين الهواء فى حياة النباتات  
وخصوصاً فى انبات البزور ولذا سمى المعلم دوماس النباتات بأولاد الهواء وذلك أن  
وجود الهواء ضرورى كوجود الماء فى ظاهرة الانبات فالبزور الغائرة فى الارض  
لا تنبت لانها ليست ملائمة لهذين المؤثرين وكثيرا ما يشاهد ذلك عند جرح الارض  
التي مكثت اجزأؤها متراكمة زمانا طويلا فتنبثق على الاجزاء المحروثة جسد انباتات  
كانت بزورها غائرة فى الارض

قال المعلم توين ليس الحرث مقصورا على ازالة الاعشاب أى النباتات الحشيشية التي  
تنبت من نفسها وعلى سهولة ابتداء الجذور فى الارض وعلى نحو الاياف الشعرية  
التي تمتص اطرافها العصارات المغذية المنتشرة حولها وعلى خلط السماد السطحي  
بسمكته ارض الزراعة وعلى مساعدة توزع الحرارة الجوية ورطوبة الامطار على

السوية وعلى جعل المواد القابلة للذوبان في الماء أو القابلة للتحلل في الاحوال الموافقة لذوبانها في الماء أو تحللها أو كسجين الهواء بل من خاصيته أيضاً أن يجزئ الارض فيصيرها أكثر مساماً فيعرض كثير من سطحها الى ملامسة الهواء فبذلك يزداد امتصاصها للغازات المخصصة التي بدوئها لا تثبت النباتات وعلى مقتضى ذلك يقال ان الحرث وان كان لا يقوم مقام السماد الا انه يحدث ازدياداً في تأثيره بدليل انه ثبت أن الاراضي التي تقتصر الغازات كثيرة تكون خصبة جداً وثبت أيضاً ان الاراضي المحروثة جيداً تكون محتوية على كثير من الهواء

فاذا قوبلت جلة طبقات أرضية زراعية ببعضها شوهد أن ما كان منها غائراً كان أقل خصوبة من الطبقة السطحية المعرضة للهواء مباشرة وأنه يلزم مضي زمن لوصولها الى درجة خصوبة واحدة وان كان تركيبيها الكيميائي واحداً وكثيراً ما تشاهد هذه الظاهرة في الاراضي التي تركت زمناً بدون زراعة ثم حرثت فبعد ان كانت خصبة قديماً يشاهد انها فقدت خصوبتها لانها مكثت زمناً طويلاً مجردة عن الهواء الجوي وفي هذه الحالة يقول الزراعون ان الارض ليست مختللة بالهواء وانها محتاجة اليه لتصبح خصبة فالحرث المتكرر يكون سبباً في عود خصوبتها الاصلية لها بسرعة لانه يعرض جميع اجزائها السفلى على التعاقب الى المؤثرات الجوية

وحينئذ اذا اختلطت الطبقة السطحية من الارض بالطبقات الغائرة التي مكثت زمناً طويلاً ممنوعة من تأثير الهواء المخصب بالحرث يلزم الاعناء بعزقها بالقباس قبل نشر البزور فيها أي يلزم ان تكتسب مسام كثيرة ما أمكن لينفذ الهواء والرطوبة في جميع اجزائها فان الارض لا تصبح خصبة وتفي بغرض الزراعة الا بهذا الشرط والدرنقة أي علمية تصفية المياه من الاراضي لازمة بل هي ألزم من الحرث في الاراضي القوية المندرجة ذات الرطوبة المفرطة لانها متى أزال الماء الزائد من الارض سهلت وصول الهواء والغازات الاخرى الى الاجزاء الغائرة جداً وصيرتها قريبة من البزور والجذور ولامسة السماد

(الكلام على خاصية امتصاص الحرارة وضبطها)

اختلاف درجة الحرارة في الاراضي ذات الطبيعة المختلفة وميلها المختلف لامتصاص الحرارة وضبطها مما يجب تنبيه الزراع له لان لهذه الاحوال تأثيراً عظيماً في ثبات البزور ونمو النباتات خصوصاً في فصل الربيع حيث تكون الارض غير مظلة بأوراق الاشجار

وتختلف درجة حرارة الارض كثيراً بحسب ساعات النهار وطبيعة الارض ومعرضها



وحرارة الهواء وهالك النتيجة المكتسبة في هذا الخصوص  
وهي ان درجة الحرارة في الطبقة السطحية من أراضي الزراعة تكون أكثر ارتفاعا  
من درجة حرارة الهواء منها وبعكس ذلك املا  
وقد اجري العلم موزيه بجهة مشاهدات تيرمو مترية في ثلاثة مواضع من ثلاثة أقاليم  
مختلفة من فرنسا في بجهة ساعات من النهار لمعرفة القانون الذي تجري عليه درجة  
الحرارة في الارض وفي الهواء وكان يلاحظ تيرمو مترين في آن واحد أحدهما  
موضوع وضعاً اقرباً تحت سطح الارض يستقيروا حدوده غطى بالطين وثانيهما معلق  
تعليقاً رأسياً في الهواء النخالص وموضوع في الظل بعيداً عن سطح الارض بمتر واحد  
وهالك ما حققه في هذه المشاهدات  
الاولى ان الاراضي لاتخضع بكمية واحدة لكن قانون اختلاف درجة الحرارة  
في الارض والهواء واحد في جميع الاراضي  
والثانية أن في الايام العاصف اشهر شمس وبوته وايب عند شروق الشمس كانت  
درجة التيرمو مترين واحدة ثم ازدادت درجة التيرمو متر الارضي عن درجة  
التيرمو متر المعلق في الهواء المطلق شيئاً فشيئاً الى ساعتين بعد الظهور وكانت اعلى درجة  
الفرق في الوقت المذكور فكان يبلغ ١٤ + في الايام الحارة جداً ثم كان يخذل في  
التناقص بسرعة حتى يبلغ درجة الى درجتين عند غروب الشمس ثم يتناقص ببطء  
الى شروق الشمس فيصير مقفوداً وهكذا  
والثالثة أن الايام التي تظهر فيها السحب يكون فيها الفرق قليلاً بين درجة حرارة  
الارض ودرجة حرارة الهواء فلا يتجاوز ٧ درجات  
والرابعة ان بعد سقوط المطر تكون درجة حرارة سطح الارض انزل من درجة حرارة  
الهواء احكاماً ولا يمكن ذلك الا زمنياً يسيراً  
والتجارب التي اجراها هذا الطبيعي شتاء تبين منها ان الثلج يقي الارض من مقدار  
عظيم من البرودة فيؤثر حينئذ كحجاب حاجز موضوع بين الارض والهواء  
ولما قابل المعلم بوريوسير درجة الحرارة في الهواء وفي الارض في غور مترين تحقق  
هاتين الظاهرتين  
الاولى منهما انه لما كان متوسط الحرارة الجوية لثلاثة سنين من المشاهدات  
١٠ ر ٣٦ + كان متوسط درجة حرارة الارض ٦١ ر ١٢ + فيكون الفرق بين  
حرارة الارض وحرارة الهواء ٢٥ ر ٢ +  
والثانية ان متوسط الاختلافات الكلية بين أعلى درجات الحرارة وأدنى درجاتها في

الهواء لما كان ٧٧ و ٤٥ + لم يكن هذا المتوسط في الارض الا ١٤ و ١٣ + فيكون الفرق ٦٣ و ٣٢ +

فينتج من ذلك ان اعضاء الحيوانات والنباتات التي تعيش في الهواء تتأثر باختلاف في درجة الحرارة مقدار ٧٧ و ٤٥ + مع ان جذورا الاشجار التي تنفوس الى غور مترين لا تتأثر الا باختلاف قليل في درجة الحرارة مقدار ١٤ و ١٣ +

وفي غور مترين تكون درجة حرارة الارض أكثر ارتفاعا من درجة حرارة الهواء شتاء وخريف وأقل ارتفاعا صيفا وفي فصل الربيع تختلف هاتان الدرجتان عن بعضهما ما خلا قليلا ولا يعلق الفرق في الزيادة وفي النقصان بدرجة حرارة فصل الشتاء الماضي

ودرجة تسخين الاراضي بالاشعة الشمسية تتعلق خصوصا بأربع احوال وهي

لون سطح الاراضي المختلف

وتركيبتها الكيميائية

ودرجات رطوبتها المختلفة

والزوايا المختلفة التي تكونها الاشعة الشمسية أثناء سقوطها على الارض وهالك ما أوضحته التجارب في خصوص تأثير هذه الاحوال المختلفة

(بيان لون سطح الارض) لون سطح الارض له تأثير عظيم في خاصية امتصاص الحرارة الشمسية وضبطها فيكون هذا الامتصاص أكثر وضوحا كلما كان سطح الارض أكثر ميلا للسواد وهذه المشاهدات متطابقة مع دلالات العلم فانها تثبت ان الاسطح السوداء تمتص مقداراً عظيماً من الاشعة الحرارية فتسخن بسرعة بالنسبة للأسطح البيضاء فان هذه الاسطح الأخيرة تعكس أغلب الاشعة الشمسية التي تسقط عليها بدليل ان درجة حرارة الطين في اناء ابيض تبلغ بتأثير الشمس  $\frac{1}{6}$  درجة مع انها تبلغ ٢٤ درجة اذا وضع في اناء اسود

وازداد درجة الحرارة المتسبب عن الاسطح السوداء يبقى مدة تأثير الشمس فاذا عرض نوع واحد من الطين الى تأثير الشمس وكان ذا سطح ابيض وذا سطح اسود فان الطين الاول تكون درجة حرارته ضعيفة ويتضح من متوسط عدة تجارب ان تلون الارض البيضاء بالسواد يزيد خاصيتها الماصة للحرارة في البساتين التي اصلها مناقع مياه تزرع النباتات الباكورة كالبنسلة والبقول والخس على أرض منخفضة معرضة جيداً للشمس وتغطي هذه الارض بمادة سوداء كالتراب او دبال الاوراق او بطيخة من القمح المسحق يختمان الى ٥ سنتيمترات ونشر الرماد والطين الاسود

على الثلج في فصل الربيع لاذابته بسرعة مؤسس على هذه القاعدة أيضا وذلك لتقديم  
 أو ان زراعة القمح حبوبا ومن المعلوم ان الشمس متى أثرت في الثلج ذاب أولا حول  
 المدر وفروع الأشجار وغيرهما من الاجسام الضاربة للسواد وقد ثبت بالمشاهدة ان  
 الاعناب تحصل منها أبذة أكثر روحية كلما كانت نابتة بأرض أكثر دكنة فالارض  
 مغطاة في مدينة ليح (من البليطيقا) بشيبت قارى ضارب للسواد وهذه الحالة  
 وحدها هي السبب في استنبات الكرم فيها مع النجاح  
 وهذا الطريق بهلة قليلة المصروف لاسراع نضج المحصولات في الاراضي الضاربة  
 للبياض وهي أن يغطي سطحها بمواد سوداء يسيرة الثمن كالتراب أو غبار الفحم أو الفحم  
 الحيواني المتخفف من نكرير السكر أو رماد الفحم الجري  
 (بيان التركيب الكيماوي للأراضي) لا تسخن الأراضي بدرجة واحدة بالنظر  
 لتركيبها الكيماوي

فالرمل هو الذي تسلطن فيه خاصية امتصاص الحرارة وهو يحفظ الحرارة التي  
 يكتسبها من المطاوي لا أيضا أكثر من الأنواع الأخرى لاذ ترى الأراضي الرملية جافة  
 ذات حرارة شديدة في فصل الصيف  
 وكثيرا ما تبلغ درجة حرارة الرمل ٥٠ فأكثر في فصل الصيف بالقطار الشمالية في وسط  
 النهار مع ان الهواء لا تكون درجة حرارته الا من ٢٢ إلى ٢٩ +  
 ويحفظ الرمل درجة حرارة أكثر ارتفاعا من درجة حرارة الأراضي الأخرى ولو بعد  
 غروب الشمس

والدبال أقل امتصاصا للحرارة اذا قوبلت أحجام متساوية منه ومن غيره من الاطيان  
 ويمتص مقداراً عظيما من الحرارة اذا قوبلت أوزان متساوية منه ومن غيره وكربونات  
 المغنيسيا أقل امتصاصا للحرارة من الدبال

وخاصية امتصاص الأراضي الحرارة تكون بحسب وزنها اذا قوبلت منها أحجام  
 متساوية بحيث يستنتج من الكثافة العظيمة خاصية ضبط الحرارة فالرمل اذا قوبل  
 بالأراضي الأخرى يثبت هذه الخاصية ويوضحها فانه أثقل العناصر القارية الداخلة  
 في تركيب الأراضي وهو الذي يمتص ويضبط حرارة أكثر من غيره أيضا

(بيان رطوبة الأراضي) مقدار الرطوبة المختلف المتشربة به الأرض له دخل عظيم  
 في تسخينها بالاشعة الشمسية فالأراضي الرطبة تكون درجة حرارتها أقل من درجة  
 حرارة الأراضي الجافة التي من طبيعتها وهذا الانخفاض يبقى حتى يزول الماء الذي  
 بين أجزائها بتمامه

وحيث ذقنا الاراضى ذات اللون الضارب للبياض التى تضبط الماء بسهولة لاسخن  
الايطة فتكون ارضا باردة

وبما تقرر علم سبب كون الامطار التى تأتى فى غير اوانها تؤثر بمحصولات الزراعة لانها  
تسكب الارض برودة وتجرد الجذور من درجة الحرارة التى تستمدعها فتصير  
الارض غير قابلة للانتفاع بتأثير الاشعة الشمسية الاولى فالكرم يستدعى انضج غره  
٢٧ درجة فى مادير ٢٤ درجة فى بودوفتى سقطت عليه امطار الخريف عاقت  
نضج غره

(بيان زاوية سقوط الاشعة الشمسية) ميل الارض المختلف بالنسبة للضوء الشمسى  
يؤثر كثيرا فى الحرارة التى تكتسبها أيضا فقد ار الحرارة الذى تكتسبها الارض يكون  
أكبر كلما كانت الزاوية التى تكونها الارض مع الاشعة الشمسية قريبة من تسعين  
درجة اى كلما سقطت هذه الاشعة سقوطا رأسيا على سطح الارض وعلى مقتضى ذلك  
اذا قدرنا وجود ثلاث اراض وكانت الاولى تامة الافقية والثانية مائلة نحو المشرق  
والثالثة مائلة جدا نحو المغرب يكون من الواضح ان الاولى تقبل الاشعة الشمسية  
مباشرة فتسخن أكثر من الثانية حيث تدوم من باب أولى أكثر من الثالثة لان الاشعة  
الحرارية تنعكس على الارض الثانية والثالثة فتضيع فى الفراغ وتكون هذه  
الظاهرة أكثر وضوحا كلما كانت الارض أكثر انحدارا

فاذا قابلنا الاحوال الاربعة التى لها تأثير فى تسخين الارض بالتأثير الشمسى رأينا ان  
تأثير اللون والرطوبة وزاوية سقوط الاشعة الضوئية أكثر وأما التركيب الدىماوى  
للارض فلا يرفع الحرارة الادرجات يسيرة

وكلما كان وزن الارض كثيرا كانت خاصية ضبطها الحرارة وجفافها أعظم فان  
الارض التى وزنها النوعى أكثر تكون مسامية جافة عادة

وكلما وجدت خاصية ضبط الماء فى أرض امتصت رطوبة وأوكسجينينا من  
الهواء وجفت يطة ومتى كانت فيها هذه الخاصية فى أعلى درجة كانت ارضا باردة  
رطبة

وبالجملة فهنا الحالة الأخيرة لها تأثير عظيم وينبغى الاعتناء بها وهى غور الطبقة  
الزراعية اى نحن الجزء المنزع منها المحتوى على الدبال فتكون الارض أحسن من  
غيرها كلما كانت أكثر غورا بطبيعتها وبالشغل فيها فالنباتات وخصوصا ذات الجذور  
الطويلة تنبت فيها جيدا وتنمو فيها مقاربة ولا تتأثر باليبوسة والرطوبة كما تتأثر بهما  
فى أرض قليلة الغور



(الكلام على وسائط اخصاب الارض)

يندرأ أن تكون الطبقات الارضية السطحية جامعة للشروط الاصابية التي يدونها  
لا تحصل من روعات جيدة فمن الضروري حينئذ ان اراد الحصول على محصول جيد  
من الارض ان يكسبها صفات طبيعية وكيميائية تنفع منها خصوصاً وذلك يكون  
بإستعمال طرق مناسبة وهنالك أربع وسائط لاختصاب أراضي الزراعة  
الاولى العمليات المعدة لدخال رطوبة مناسبة فيها

والثانية العمليات الميخانيكية التي يلزم أن تخلط أجرامها فتكون سبباً في تخللها  
بالهواء

والثالثة اصلاح الارض اى تعديلها

والرابعة تسميدها

فبدون الرطوبة المناسبة في الارض وهى الواسطة الاولى لاتتم النباتات وظائفها  
وذلك لان السوائل التي تدور في باطن منسوجها ليس أغصانها مكشورة الا من ماء امتصته  
الجذور من الوسط الذي تعيش فيه واذا استثنينا بعض نباتات مائية وجدنا ان اغلب  
النباتات يسقم من زيادة الرطوبة ومتى ظهر الماء في أى أرض وكان منسوطاً منع  
المزروعات من النمو كما اذا فسد بالكلية ولذا ينبغي تخفيف الاراضى الزائدة الرطوبة  
ورى الاراضى الزائدة اليبوسة

وتخلط أجزاء الارض ببعض اعمال ميخانيكية كالحرث والهرس والعزق وهو  
الواسطة الثانية مناسب للانبات أيضاً كالرطوبة المناسبة فتنبت البزرة تظهر الجذر  
أولاً ليحصل الغذاء الضروري للنبات الحديث ولاجل تقيم وظيفة جيدة يتقترع  
ويأخذ في الاستطالة مدة حياته فمن الضروري حينئذ أن لاتمنعه الارض من هذا  
النمو التدريجي باندماجها وعدم امكان نفوذ الماء فيها ومن وجه آخر لا يتأق الجذور  
ان تستغنى عن الهواء كالأوراق وبدون وجود هذا الغاز على الدوام في الارض  
لا يتأق لانواع السماد أن تحصل فيها التنوعات التي تحيلها الى جواهر مغذية قابلة  
لانتمل

والتعديل ويقال له الاصلاح وهو الواسطة الثالثة هو التحسينات التي تعمل  
في الارض لتتويع صفاتها الطبيعية والكيميائية وذلك كزيادة اندماج الاراضى  
الخفيفة وتقليل اندماج الاراضى القوية وطرح قطع الصخور الزايط من الارض  
وتتويع تركيبتها الكيميائية بإضافة مقدار مناسب من الرمل أو الطين أو كربونات الجير  
اليها وتصييرها صالحة لامتصاص الحرارة والضوء والهواء الجوى فكل من هذه

### الاعمال يندرج تحت التعديل

والسميد بالإضافة مواد عضوية أو غير عضوية تعين على تغذية النباتات مباشرة هو الواسطة الرابعة من وسائط الإخصاب ولزوم استعمال بعض جواهر تؤخذ من الماء الثلاث لتصير الأرض في حالة خصوبة تامة يتضح لك من كون الأرض الواحدة إذا زرعت مراراً بدون سميد أخذت أصولها المغذية في التناقص شيئاً فشيئاً وصارت غير صالحة لنمو النباتات فيها ما لم تخلط بها الأصول العضوية أو غير العضوية التي اكتسبتها منها النباتات وذلك يكون على شكل سماد

ولنشرع في ذكر الطرق النافعة لتعيم هذه الشروط الخصبة مبتدئين بتجفيف منافع المياه وتعمرة الأراضي أي تصفية ما فيها من المياه فنقول

### (الكلام على تجفيف منافع المياه)

كما أن الزراعة تتقدم بسقي الأراضي تتقدم أيضاً بتجفيف منافع المياه فإن بعض الأراضي لا تنتج منه محصولات لما فيه من المياه التي تمكث أغلب السنة مع أن هذه الأراضي خصبة جداً ما تراكم فيها من السماد والأصول الخصبة التي جلبتها المياه إليها منذ زمن طويل وزراعة منافع المياه المحففة تحصل منها مواد مغذية نافعة للناس والحيوانات ومن الضروري تجفيف هذه الأراضي لأنها بורות تحصل منها تصاعدات عفنة تنشأ منها الحيات الخبيثة لمن جاورها من الناس

وأفنع واسطة لإصلاح هذه المناقع أن تردم بالطين لكن هذه الواسطة يندرج استعمالها لعدم وجود الطين الكافي لذلك ولا يتأتى أجراً وفي الأراضي المتسعة لكثرة التكاليف وحيثما يلزم استعمال طرق أخرى تختلف باختلاف الأسباب التي بها تولدت تلك المناقع

السبب الأول أن المياه التي في جوف الأرض تكون مضبوطة بطبقات لا تتدفق منها تلك المياه فتأخذ في التزايد بلا انقطاع بدون أن يجد مخرجاً يخرج منه ثم تنهي بأن تبتشق على وجه الأرض

والسبب الثاني أن شكل الطبقة السطحية من الأرض ووضوعها الأكثر انخفاضاً من الأراضي المجاورة لها يبيحان للمياه المجاورة لها الاجتماع فيها

والسبب الثالث أن الأرض تكون مغمورة بتيار ماء موضوع في مستو مرتفع ولذا ذكر الطرق المناسبة لتجفيف المناقع الناشئة من هذه الأحوال الثلاثة فنقول

(بيان تجفيف المناقع الناشئة من عدم نفوذ الماء في الطبقات السفلى من الأرض)

تجفيف المناقع المستعملة يستدعي اعمالاً هندسية من طرف الحكومة لان الزراعيين لا يمكنهم اجراؤها لمافيهام من كثرة المصاريف وحيث لا ينبغي لنا أن نذكر هنا الا تجفيف المناقع القليلة الاتساع التي يتأتى للزراعي اجراؤها بسهولة مع قلة التكاليف ولتقدم لك كلمات دهيمة من الاخلاق الدينية وهي انه قبل الشروع في تجفيف منقوع من مناقع المياه ينبغي لك أن تعلم ما يلزم من المصاريف فاذا كانت الدراهم التي تصرف فيه أكثر من قيمة الارض بعد وصولها الى أعلى درجة الخصوبة لا ينبغي لك تجفيفها وان لم تكن الدراهم أكثر فاللائق الاشتغال به وهذا شروع في كيفية التجفيف

اعلم أن خاصية الطين انه يمنع الماء من النفوذ وحيث ان الطبقات الابلزية الموضوعة فوق بعضها في جوف الارض تضبط الماء على سطحها فتستكون منه مستودعات كثيرة ما تنبثق على وجه الارض على هيئة ينابيع ويندر أن تكون هذه الطبقات ذات وضع أفقي فالغالب أن تظهر على سطح الارض ثم تغوص فيها الى غورها ثم ترتفع ثانية وتظهر على سطح الارض في مكان بعيد

فاذا فرضنا ان طبقة من الطين الابلزي بطنبت جميع جدران حوض فان المياه بعد أن تجتمع فيه لا تجد منفذاً تخرج منه فتضغط على الطبقات العليا وتنتهي بالنفوذ الى سطحها فاذا كان هذا الحوض محيطاً بأرض مرتفعة ينج من ذلك انه يستحيل الى منقوع أي بركة ذات ما مر اكد

والطرق المستعملة في تجفيف هذه المناقع تنحصر في عمليتين أصليتين احدهما أن يؤتى بالمياه التي تحت الارض الى سطحها وثانيتهما أن تزال هذه المياه فلاجل اتيان المياه التي في باطن الارض الى سطحها ينبغي أولاً تعيين الانحدار العام للارض ولنفرض ان النقطة الاكثر انخفاضاً في مركز المنقوع هي النقطة تصنع جله قنوات مستعرضة ذات اتساع كاف لاشمال المياه التي تحت الارض فيها ثم تصنع قناة طولية وبعد أن تفتح القنوات تصنع فيها حفرة بالعماس لصعود المياه التي تحت الارض الى سطحها

ومنى تم ذلك ينبغي ازالة هذه المياه فاذا كان مستوى الارض المجاورة منخفضة يمكن نفوذها منه فلاشيئ حيث لا أسهل من ازالها واذا كان الامر بخلاف ذلك فينبغي أن يستعمل بئر ماص يكون موضوعاً في مركز الارض الواقع عليها العمل لانه النقطة الاكثر انخفاضاً ولاجل حفر البئر المذكورة تصنع حفرة قطر فوهتها ٥ أمتار ثم يقال هذا القطر شيئاً فشيئاً أثناء الحفر في الارض لثلاثتهم جدرانها ويذام الحفر الى غور

٦ أمتار ثم يصنع في مركز الحفرة قناة رأسية بالعساس تصل الى أسفل الطبقة التي لا ينفذ فيها الماء ثم يدخل في هذه القناة انبوبة من خشب البالوط ولاجل منع انسداد هذه الانبوبة تغطي فوهتها بفروع شوكية يوضع عليها حجر كبير مفرطح مرتكز على حجرين جانبيين ثم تملأ الحفرة بحجارة الى مستوى قاع الحفرة الموضوع في وسطها البئر المماصة

ولاجل وصول المياه الى هذه البئر بسهولة تجعل القنوات منحدرتها نحوها لكن ينبغي أن يكون هذا الانحدار قليلا للوضوح لئلا يجذب طين القنوات بالامطار فيسد مدخل البئر

(بيان تخفيف المنافع الناشئة من ارتفاع الارض المجاورة) من المعلوم ان قطعة الارض التي أرضها السفلى لا ينفذ منها الماء اذا كانت محاطة من جميع الجهات بأراض مرتفعة فانها تقبل جميع مياهها ولما كانت هذه المياه لا تسيل من أى جهة تبقى راسدة على سطحها فاذا كان المقصود ازالة تلك المياه من قطعة أرض قليلة الاتساع أى أقل من ايكار (الايكار عشرة آلاف متر مربع) كان استعمال البئر المماصة التي شرحناها كافيا في ذلك فاذا كانت البركة متسعة استعملت طرق أخرى فيمنعى أو لا يمنع استيلاء المياه التي تسيل من الاجزاء المرتفعة على الارض المذكورة بجسر يصنع من الطين الذي يؤخذ من قناة تحفر داخل هذا الجسر

وما ينبغي التنبيه له هنا أن يكون الجسر مرتكزا على طبقة من أرض لا ينفذ منها الماء وبدون هذا الاحتراز ترشح المياه التي خارج الجسر من أسفله فيصير الشغل بلا فائدة وينبغي أن تكون قاعدة الجسر أكثر عرضا من قعره وأن يكون نختمه وارتفاعه متناسلين مع حجم الماء الذي يراد منه عن الارض

ثم لاجل ازالة المياه التي داخل الجسر مع كونها على سطح الارض فقط تكفي معرفة الانحدار العام للارض ومتى علمت النقطة الأكثر انخفاضاً تصنع فيها البئر المماصة ثم تحفر في اتجاه هذا الانحدار عدة قنوات تصفى الارض وتوجه المياه الى تلك النقطة فاذا كان حجم الماء المراد ازالته عظيما استعملت آلة صالحة لزرعه وطرحه خارج الجسر والآلات المستعملة في ذلك هي النواعير اى السواقي المعروفة والشواذيف ونحو ذلك

(بيان المنافع الناشئة من انخفاض الارض تحت مستوى تيار ماء مجاور لها) الوسائط المستعملة لتخفيف المنافع الناشئة من هذه الحالة هي وسائط الحالة المتقدمة



واما الوقت الاوفق لاجراء الاشغال المتعلقة بتجفيف المناقع على العموم فهو فصل الصيف فان العمل فيه يكون كثيرا في اليوم الواحد وفيه تحصل المواد المحتاج اليها بأعظم سهولة وتكون الارض أقل رطوبة فتكون الاشغال فيها أسهل مما تكون في فصل الشتاء

(الكلام على عمرة الاراضى اى تصفية ما فى باطنها من المياه)

اعلم أن الاراضى بسائر أنواعها سواء أريد جعلها غيطانا أو مروجا أو كروما أو مفرسا ايا كان يلزم دائما الابتداء بتصفيتها من المياه الراكدة فيها التى تتولد منها القوارات غالبا ثم اعلم أن عيب افراط الرطوبة ليس مختصا بالمناقع بل كما يكون هذا العيب فيها ~~يكون~~ أيضا فى الاراضى المحروثة فيمنع الهواء من النفوذ فى الارض كما يمنع تحلل السماد فيضر بتغذية النباتات ونموها ولا يتأتى زراعة هذه الاراضى فى فصل الربيع الامتاحة وأقل مطر يمنع الاشغال فيها وفى زمن اليوسه تسكتب صلاية عظيمة وبسبب ان بدار الحبوب فيها متأخر جدا لا تحصل منها الانباتات ضئيلة والغالب أن تقع فى البزور ولا تثبت ومنه ينشأ تأخر نضج حبوبها فلا تحصدها الا فى وقت غير موافق وحينئذ اذا تناقصت الرطوبة من هذه الاراضى أمكن زرعها فى الوقت المناسب وتجريدها من النباتات المؤذية بسهولة وتكون متحصلة لآثارها وأجود

وفى المروج الخلفية تكون تصفية المياه نافعة أيضا فى صارت الارض جامدة فلا يحصل فيها اتلاف من مشى المواشى فيها والنباتات المائية الرديئة كالديس تزول وتثبت بدلها نباتات جيدة ومتى سقيت هذه المروج كان تقع مياه السقى أحسن مما اذا كانت متشبعة برطوبة راكدة

وفى جميع الاحوال تكون نتيجة عمرة الاراضى المعرضة للزراعة تناقص التبخر الذى يترتب عليه تناقص تبريد الارض المضرب جدا بالمحصولات والاعمال الخفيفة التى بها تزول رطوبة الارض الزائدة التى تختلف من المياه المضبوطة فى الطبقات السطحية بخامسة عدم نفوذ المياه فى الطبقات السفلى وعدم وجود المخداف فى سطحها هى السمادة تصفية المياه بعمرة الاراضى

ولاجل ازالة تلك المياه من الاراضى اما أن تستعمل قنوات مكشوفة واما أن تستعمل قنوات مغطاة تسمى بقنوات الدرغعة (اى قنوات التصفية) وهاتان الكيفيتان جيدتان وكل منهما أفضل على الاخرى بالنسبة للاحوال الموضعية

(بيان تصفية المياه من الارض بالقنوات المكشوفة) متى كان العمل واقعا على ارض ينقذ منها الماء بسبب ملة استعمال قنوات مكشوفة وقبل اجرائه ينبغي معرفة شكل الارض واتخاذها العام والتحقيق من امكان ازالة المياه الزائدة اما بوصولها الى حفرة عامة واما باستقبالها في ارض أخرى مجاورة لها ومتى علم ذلك بشرع في العمل

ونفرض ان مساحة قطعة الارض التي يراد تصفية مائها اليكار واحد وان اتخذها من الشمال الى الجنوب قطعاً اولاً بقناة معدة لمنع ماء الغيط المجاور من أن يأتي على الماء المراد تصفيته ثم تنقح قنوات صغيرة متباعدة عن بعضها بقدر ٤٠ متر في اتجاه اتخذار الارض تناساً من القناة العليا وتمتد الى القناة السفلى وأما سعة القنوات فهي متناسبة مع مقدار الماء الذي تقبله ومن المهم أن يكون لها الاتخذار اللازم

وقد ذكرنا كيفية ازالة المياه الناشئة من التصفية فاذا لم تتجج الطريقتان المذكورتان فليكن من الضروري اعمال بتر ماصة تشبه التي شرحناها في تخفيف المناقع وهذه الطريقة هي المستعملة الآن فاذا أجريت جيداً وكانت القنوات الكبيرة والصغيرة في أحسن حالة كانت كافية في تصفية الاراضي التي ذكرناها لكن هذه القنوات تعوق سير العربات والحراث والحيوانات وتستدعي بناء بعض قناطر ولذا فضلت عليها الطريقة التي بعدها وهي هذه

(بيان تصفية المياه من الارض بالقنوات المغطاة) بعد ان بينا ان القنوات المكشوفة غير كافية وليست خالية من العيوب نذكر القنوات المغطاة فنقول هذه القنوات توضع فيها بحجارة أو مواد صلبة أخرى لبقاء الفراغ الذي تنفذ منه المياه ثم تغطي بنباتات حشيشية وطين بحيث ان جزأها العلوي يكون على مستوى الارض المجاورة لها وهي معروفة منذ قرون وقد اتفقوا منذ سنوات قليلة في بلاد الانكلترة والايروس التي جوها المشهور بالسحب بصير طوبى أرضها مقرطة جيداً وانفل الكلام في هذه المادة بالنظر لما فيها من ثلاثة امور

اولها البحث الابتدائي في الارض

وثانيها صنع القنوات المغطاة

وثالثها كيفية تهيؤ هذه القنوات وطرق الدرنة المختلفة فنقول

(بيان البحث الابتدائي في الارض) متى تحقق وجود مقدار مفرط من الرطوبة في الارض ينبغي أن تعرف كيفية وضع طبقاتها على بعضها وأن تعرف طبيعتها ومخترها

والنحو دارها بالنسبة لبعضها ولاجل ذلك تفتح قنوات صغيرة مستعرضة من قمة الغيط الى قاعدة ثم يقوم مقدار الرطوبة ثم يفتح عنها اهل هي آتية من سطح الارض اى من مياه الامطار اى من الطبقات السفلى اى من ينابيع صغيرة تسيل بانتظام أغلب السنة

(بيان صنع القنوات المغطاة) متى اكتسبت هذه المعارف الاولى عين الاتجاه الذى تتبعه القنوات المغطاة فينبغى أن تتبع النحدار الارض فان جريان الماء فيها يكون سهلا واما غورها فلما كانت الزراعة المعتادة تستدعى غور ٢٠ سنتيمترا والحراثة قد تصل الى غور ٤٠ سنتيمترا فينبغى أن يترك فوق القنوات طبقة من الارض نخنها ٥٠ سنتيمترا الثلاثين اشغال الزراعة

واما الغور الذى تشغله هذه القنوات فهو متعلق بطبيعة الارض السفلى وبنوع المواد التى تستعمل لبقاء الفراغ فى القنوات فاذا وجدت أرض سفلى لا ينفذ منها الماء فى غور ٧٠ أو ٨٠ سنتيمترا فلا فائدة في زيادة الحفر وانما ينبغى الغور الى الطبقة التى يتراكم عليها الماء والافاجراء الارض التى بين القنوات لا تنصل منها رطوبتها كما يجب ومن الواضح ان المواد المستعملة فى صنع القنوات اذا كانت تشغل محلا كبيرا كالخجارة ينبغى أن تغور فى الارض ولذا قيل ان غور تلك القنوات يختلف من ٨٠ الى ٦٥ متر

ولغور القنوات تأثير فى عرضها فانها كلما كانت غائرة يانزم فى حفرها مسافة متسعة اتسكن العملة ولما كان هذا العمل يستدعى مصرفا فلا يؤخذ من الطين الا ما كان ضروريا فقط ولما كان من الضروري أن يكون جدار القناة مائلا يجمع الجزء العلوى من القناة أعرض من قاعها فالقنوات التى فى غور ٨٠ سنتيمترا يكون عرضها نحو قمتها ٣٢ سنتيمترا ونحو قاعدتها ١٦ سنتيمترا والقنوات التى فى غور متروا حد يكون عرضها نحو قمتها ٤٠ سنتيمترا ونحو قاعدتها ٢٠ سنتيمترا والى فى غور ٦٥ متر يكون عرضها نحو قمتها ٧٠ سنتيمترا ونحو قاعدتها ٣٥ سنتيمترا

ثم يشرع فى رسم القنوات ومن المهم أن يكون كل منها على خط مستقيم لا يقابل الماء أدنى مانع أثناء سيره وترسم القنوات بأوتاد وحبال ولوح مربع قاطع ثم يشرع فى الحفر

ويبدأ الحفر من الجزء الاكبر انخفاضاً ليسيل الماء من الارض والاتات المستعملة للحفر هى اللوح المربع والفأس ولما كان عرض القناة يأخذ فى التناقص شيئا فشيئا بالغور ففى صال اللوح الذى استعمل لبدء الشغل عريضا استعمل لوح

ضيق غيره

ومن الضروري ان يجعل للقنوات الشحذ ليجري فيها الماء بمنهولة فكلما كان هذا الشحذ اكبر كان جريان الماء فيها سرعياً تاماً وقد استعملت بجهة طرق لبقاء الفراغ اللازم لجريان الماء بسرعة في قاع القنوات ومن هذه الطرق أن تصنع قناة ضيقة في قاع القناة الأصلية عملاً بالحشيش أو بجذور الغاب اليابسة أو قطع من جذور الاشجار ثم عملاً القنوات بالطين الى مستوى الارض ولا ينبغي أن يستعمل لذلك طين من دمج مستخرج من قاع القناة التي حفرته فإنه يمنع رشخ المياه وهذه القنوات تستمدح في الامن المصاريف لكنكم لا تمسك الا ١٥ سنة

وفي بعض البلاد تستعمل الفروع الشوكية أو شعاع الكرم في موضع في قاع القناة مسافة مسافة قائمان من خشب متصلان توضع عليهما حزم من الشوك ثم تغطي بطبقة من الحشيش ثم التراب وهذه القنوات تستمدح مصاريف اكثر من المنة مسددة لكنكم لا تمسك من ٣٠ الى ٤٠ سنة

وفي بلاد انكلترا لا يوجد ما يكفي من الحجارة فتستعمل البراج وهي مكوّنة من حجارة منحن يوق على جرف آخر مستو وهو أطول وأعرض من الجزء المنحني وطول كل جزء منحن ٥٧ سنتيمتر وعرضه من ٨ الى ١٠ سنتيمترات وارتفاعه من ١٠ الى ١٥ سنتيمتراً وينبغي أن تكون هذه البراج بحرقه جيداً وأن تكون ذات صلابة كافية بحيث أنها تعمل ثقل الانسان بدون أن تنكسر ويتكون منها مع الاجزاء المستوية التي تحملها قناة قطرها ٨ سنتيمترات يجدف فيها الماء منقذاً فيرشح من الحال الخالية التي بين الاجزاء المنحنية والمستوية

ولما عرف زراعو الانجليزية انه ليس من الضروري أن يكون الجزء المستوي منفصلاً عن الجزء المنحني بحثوا عن تقليل المصاريف فصنعوا القطعتين قطعة واحدة ولما رأوا أن استبدال الجزء المستوي بجزء مقعر فائدة في جريان الماء جعلوا فراغ البرج ذا شكل يضاوي وبالجملة فقد توصلوا الى تصيير القنوات اسطوانية وجعلوا قطرهما من ٣ الى ٨ سنتيمترات وطولها ٣٣ سنتيمتراً

وينبغي أن تضم البراج بحافات من نثار فيما اذا كانت القنوات موضوعة في أرض رملية أو كانت الارض منحدجة والافتقار فصل البراج عن بعضها ولا ينبغي ما في هذا من الضرر ولما كانت البراج لا تشغل الا عرضاً قليلاً فلا يوسع قاع القنوات الا بقدر ما يلزم للبراج المذكورة

ووضع البراج يستمدح اعتناءً زائداً فيبتدأ بالجزء العلوي من الارض وتوضع البراج



كلها قبل ملء القناة بالتراب ويلزم أن تكون الاجزاء المستوية متقاربة من بعضها فتضبط جيداً في مكانها وتجعل على مستوى واحد وتضم الاجزاء المنحنية الى بعضها أيضاً وكلما وضعت البرايخ أحيطت بطبقة من الحشيش الأخضر ثم تغطى بطبقة من طين مجزأ ثم يوضع فوقها طين دقيق جداً ثم يبلأ ما بقى من القناة بالطين الجيد وهذه الاهتمامات تجري في وضع البرايخ الاسطوانية

ولا ينبغي أن تكون قنوات التصفية زائدة الطول لان اتحدارها اذا كان سريعاً يخشى من انفجار بعض اجزائها فالا حسن أن تقطع في هذه الحالة بقناة مستعرضة أكثر اتساعاً منها لتقبل جميع القنوات المتعقدة تسمى بالقناة الموصلة وقد أوصى المهندس بارك الانجليزى بأن لا يكون طول القنوات الثانوية أكثر من ٣٠٠ متر وقال انه من الضروري أن يكون قطر برايخ الجزء السفلى من القنوات أكبر من قطر برايخ النصف العلوى منها وذلك لتسهيل جريان المياه

وينبغي الاجتهاد في توصيل القنوات المغطاة الى قناة مكشوفة فان الماء يجري فيها بأعظم سهولة وبهذه الكيفية يتحقق من سير الدرنغة وفي هذه الحالة تمنع فتحها من الانسداد الذي ينشأ من انهيار الارض أو من سبب آخر وذلك يكون ببعض حجارة كبيرة

(بيان طريقة الدرنغة) قد ذكرنا وضع قنوات الدرنغة منفردة والا نذكر الوضع الذي تكون عليه متى وضعت جملة منها في أرض واحدة فنقول

(بيان الدرنغة البسيطة) لنفرض ان قطعة أرض صارت مفرطة الرطوبة لوجود جملة ينابيع منبثقة من بعض غور منها وان هذه الينابيع (بحسب الطبقات التي يتخذ منها الماء وما في الارض من الشقوق) انتهت بأن وجدت منفذاً على وجه الارض فانبثقت من نقط مختلفة منها فحينئذ يجعل اهذه الينابيع الصغيرة مجار تحت الارض بواسطة قنوات مغلقة ثانوية تصب كلها في قناة موصلة تتبع اتحدار الارض وتصب في قناة مكشوفة موضوعة في قاعدة الاتحدار وتسمى عمل هذه الطريقة كلما كانت رطوبة الارض ناشئة من انبثاق ينابيع صغيرة على سطحها

(بيان الدرنغة التامة) كيفيتها أن تصنع في الارض جملة قنوات على أبعاد منتظمة بحيث يكون لها ارتباط ببعضها وهي ضرورية في الاراضي القوية لجريان مياه المطر فيها والحصول على درجة تنفيد الماء المهدومة من هذه الاراضي وكيفية اجراء هذه الدرنغة متعلقة بشكل الارض وطبيعتها وقد قلنا انه يستحسن أن تكون القنوات موضوعة بحسب اتحدار الارض

ولنفرض ان المقصود ثمرة أرض ذات انحدار واحد فلا جعل ذلك تحاط بقنوات  
مكتوفة غائرة لمنع ريخ مياه الغيطان المجاورة لها فتكون بمنزلة قنوات موصلة ثم  
تصنع قنوات في اتجاه الانحدار العام للأرض ثم تقطع في القناة السفلى التي توصل  
المياه الى حفرة عامة اى الى بئر ماصة ولما كان سطح الاراضى التي يراد تمرئها ينحدر  
أن يكون ذات انحدار واحد متجانس ~~يكون~~ من الضرورى تنويع اتجاه القنوات  
بحسب الاشكال المختلفة للأرض وفي هذه الحالة تصنع قنوات بقدر ما يوجد  
من الانحدارات المختلفة ثم توصل كل من هذه القنوات الى احدى القنوات  
الموصلة ثم توصل هذه القنوات بقناة أخرى مركزية يكون اتساعها بحسب ما تقبل  
من المياه

(بيان الوقت المناسب للدرنقة ومنافعها) الوقت المناسب لاجراء الدرنة هو فصل  
الصيف اطول النهار وينبغى أن تترك القنوات مفتوحة بجملة أيام قبل أن توضع فيها  
البرايج وذلك لتجديد هوائها وجفافها وهالك المنافع التي تحصل من الدرنة  
أولها ان الاراضى المدرنة أسهل زراعة فحراث وتزراع مقدما في فصل الربيع وهى  
أقل رطوبة شتاء وأقل يبروسة صيفا

وثانيها انه بازالة الاحواض التي كانت المياه راكدة فيها يصير السطح المعدل لزراعة  
النباتات أكثر اتساعا  
وثالثها ان مياه المطر ترشح في الارض ولا تتشرب على سطحها فلا يجذب الطين الجيد  
والسماد في الحضر

ورابعها ان المياه السفلى لاتصعد على سطح الارض بالخاصية الشعرية ولا بالضغط  
الذى يتسبب الارتفاع الاتية منه  
خامسها ان الارض المدرنة لاتكون متشعبة بالماء أصلا فتتوفر فيها النباتات بقوة  
حينئذ

وسادسها ان تصبح النباتات تقوتم في الارض المدرنة نحو ١٥ يوما وهذا ينشأ من  
ارتفاع درجة الحرارة في الارض المدرنة بالنسبة للأرض التي من نوعها ولم تكن  
مدرنة فقد نتج من المشاهدات العديدة ان فرق درجة الحرارة في نوعى الارض  
من  $\frac{1}{4}$  الى  $6\frac{1}{4}$  درجات

وسابعها ان الدرنة متى أحدثت ازدياداً في مسام الارض وفي جريان المياه التي كانت  
راكدة تسهلت نفوذ الهواء الذى له تأثير عظيم في الانبات  
وبما تقررت علم سبب كون جذور النباتات تغوص في الارض المدرنة الى طبقات غائرة

منها فتستفيد فيها الى جميع الجهات وتجيد فيها غداً لا يوجد في الاراضي التي ليست مدرنفة في الحقيقة ينشأ من الدرنة الجيدة ازدياد في المحصولات يختلف مقدارها من ١٥ الى ٥٠ في المائة فينبغي للزراعتين اتباع هذه الطريقة التي هم ازدياد محصولات الارض

وقد آن لنا الشروع في ذكر الري ولنبدأ بذكر المياه لانعام الفائدة فنقول وبالله التوفيق

(الكلام على المياه الجوية والمياه الارضية)

تقسم المياه بالنظر لظن الزراعة الى قسمين مياه جوية ومياه أرضية فالمياه الجوية هي التي تصل من الجو الى الارض على هيئة مطر أو ثلج أو ضباب أو ندى من تكاثف بخار الماء المنتشر في الهواء دائماً بقادير مختلفة والمياه الارضية هي مياه المياه يبيع اى العميون ومياه الانهار ومياه البحار التي تجري على وجه الارض وانفسد أبشرح المياه الجوية ثم نذهبها بشرح المياه الارضية فنقول

(في المياه الجوية)

(بيان الاصول الثابتة التي في هذه المياه) اعلم أن بخار الماء الذي في الجو متى تكاثف بتأثير برودة كافية فيه جذب معه بعض مواد منتشرة في الهواء فتسقط معه على وجه الارض ذاتية فيه او ساجحة ونشر حها هنا بكلام وجيز فنقول

الماشغل المعلم براند في تحليل ماء المطر بيلاد التوتريش عام ١٨٢٥ هـ علم ان الاصول التي انجذبت معه ذاتية فيه يبلغ مقدارها ٢٦ كيلوجراماً لكل مليون كيلوجرام من الماء فكان متحصلاً التصعيد يحتوي على مواد عضوية واملاح نوسادارية وعلى حمض الكربوليك وحمض الكبريتيك والكلور والصودا والپوتاسا والجير والمغنيسيا وأوكسيد كل من الحديد والمنجنيز

وفي عام ١٨٥١ وجد المعلم ايزودور في ماء المطر الذي سقط في كاين (بلدة من فرنسا) مواد ثابتة يبلغ مقدارها ٢٤ كيلوجراماً ونصف كيلوجرام في كل مليون كيلوجرام من الماء المذكور

وفي عام ١٨٦٠ الما متجن المعلم بارال ماء المطر الذي سقط بياريز وجد فيه مواد ثابتة يبلغ مقدارها ٢٢ كيلوجراماً في كل مليون كيلوجرام

ومتى علم ارتفاع الماء الذي يسقط على سطح ابتكار من أرض الزراعة سنوياً يكفي ان يضاف صفراً الى هذا الارتفاع للحصول على الامتار المكعبة التي تقابله فاذا فرضنا

أن الارتفاع المتوسط للماء الساقط من الجو ٦٠ سنتيمتراً لا يكون مقداره ٦٠٠٠ متر  
مكعباً أي ستة ملايين من الكيلوجرامات وبالقياس على ذلك يعلم مقدار المواد المحيطة  
التي يأتي بها ماء المطر على وجه الأرض  
وقد وجد المعلم اينودور أن الأيتكار الواحد من الأرض يكتب سنوياً في أكاف كالين  
ما هو مذكور في هذا الجدول

٣٧٥	كلورور الصوديوم
٨٢	= البوتاسيوم
٢٥	= المغنيسيوم
١٨	= الكالسيوم
٨٤	كبريتات الصودا
٨٩	= البوتاسا
٦٢	= الجير
٥٩	= المغنيسيا

وقد وجد أيضاً أنه كتب آثاراً واضحة من أملاح نوسادرية ومواد عضوية  
وقد استكشف المعلم بارال السكيماوى الزراعة في ماء المطر الذي اجتمعاء وحلله من كذا  
مهما بالنظر لخص الزراعة وهو حمض الفوسفوريك فوجد أن التتر الواحد منه يحتوي  
على نحو ٧٠٠٠٠ جرام من حمض الفوسفوريك أي أن المليون لتر منه يحتوي على  
٧٠ جراماً من حمض الفوسفوريك

(بيان النوسادر وحمض الازوتيك) اعلم أن النوسادر وحمض الازوتيك أهم المركبات  
التي يأتي بها ماء المطر على وجه الأرض وقد اشتغل بالبحث عنهما جماعة من  
الكيميائيين

ولما كان هذان المركبان يتصلان لماء المطر من الهواء ينبغي لنا أن نتبدى ببيان نتائج  
الاشتغال التي أجريت لمعرفة مقدار ما في الجو من النوسادر فنقول

(جدول عدد الجرامات من النوسادر لكل مليون كيلوجرام من الهواء)

اسماء الجهات	اسماء الملاحظين	مقدار النوسادر بالجرام
شاطئ بحر لاند	كيب	٣٨٨٠
كالين من فرانسا	اينودور	٣٥٠٠
ليون من فرانسا	ينفو	٢٧٠



والارقام المذكورة في هذا الجدول وان كانت متخلفة فلا شك ان النوشادر يوجد في الهواء الجوى دائما فينتج من ذلك ان ماء المطر يحتوى دائما على هذا المركب ذاتيا فيه كما يدل على ذلك ما هو مذكور في هذا الجدول

(جدول مقدار النوشادر الذى في ماء المطر)

السنين	ميليجرامات من النوشادر في المتر الواحد من الماء	كيلوجرامات من النوشادر في المتر الواحد	السنين
١٨٥١	٣ر٤	١٥ر٣	بارال
١٨٥٣	٦ر٨	٤١ر٣	ينو
١٨٥٣	٣ر١	٢٢ر١	ينو
١٨٥٥	٤ر٠	٢٨ر٦	بوربو

ويحتوى ماء المطر على حمض الازوتيك أيضا كما في هذا الجدول

السنين	ميليجرامات من حمض الازوتيك في المتر الواحد	ميليجرامات من حمض الازوتيك في المتر الواحد	السنين
١٨٤١	١٣ر٦	٦١ر٧	بارال
١٨٤٣	١ر٠	٧ر٠	ينو
١٨٤٣	٣ر٢	٢٣ر٠	ينو
١٨٤٥	١ر١	٧ر٠	بوربو

فبالاطلاع على هذين الجدولين يرى ان مقدار كل من النوشادر وحمض الازوتيك اللذين في ماء المطر يختلف جدا

وقد نتج من الاشغال التي أجريت في شأن ذلك ثلاث نتائج  
النتيجة الاولى ان مياه المطر المحتوية على كثير جدا من النوشادر هي التي تسقط عقب  
يوم أو ستة مكنت زمنا ما

النتيجة الثانية ان ماء المطر الذي يمتلئ في الغيطان يحتوى على نوشادر أقل منه في ماء  
المطر الذي يمتلئ في المدن وهذا متطابق مع مقدار النوشادر الذى في الجو فانه يكون  
في القرى أقل منه في المدن المعمورة

النتيجة الثالثة ان مقدار النوشادر في الندى والضباب يكون كثيرا فقد  
وجد المعلوم بسجولت من ٤ الى ٦ ميليجرامات من النوشادر في المتر الواحد المتحصل

من الندى ووجد المعلم يفرون ٦٠ الى ٧٨ ميليجراما من هذا الغاز في كل لتر من الماء المتحصل من ذوبان الصر (اي الندى المتجمد الذي يتكون على الاشجار والنباتات الحشيشية) او المتحصل من بلورات الجليد الذي تتكون على خرجة رصدخانه ليون

والماء الذي تكاثف من أربعة أنواع من الضباب تحصل منه المعلم بوسنجولت على ٢٥ ميليجرام وعلى ٧ ميليجرامات وعلى ٥٠ ميليجراما وعلى ٣٠ ميليجراما من النوشادر فالضبابان الاخيران تكاثفا بباريز ومكثا بجملة أيام وكانا كثيفين جدا والضبابان الاولان في القرى واحتموا ضبابي مدينة باريز على كثير من النوشادر توضح به الرائحة الكريهة التي تشم من الضباب في المدن

ويحتوى الثلج كالمطر على نوشادر ذات فيه وله خاصية عجيبه وهي انه يكتف في مساهمه هذا المقلوى الطيار الذي يمكن تصاعده من السطح المرتكز هو عليه والذي تحتوى عليه طبقات الهواء الملاصقه مباشرة والنتائج التي تحصل عليها المعلم بوسنجولت تثبت ذلك فان الثلج عند سقوطه يكون الاثر منه محتويا من النوشادر على ٦٨ من مائة من الميليجرام ولما اجتمى هذا الثلج عمنه من سطح منزل تحصل من اللتر الواحد منه بعد سقوطه بست وثلاثين ساعة ميليجرام واحد و ٧٨ من مائة من الميليجرام ولما اجتمى الثلج نفسه بعد مضي الزمن المذكور من بستان مجاور للسطح المتقدم الذكر تحصل من اللتر الواحد منه ١٠ ميليجرامات و ٣٤ جزأ من مائة من الميليجرام (بيان منشأ المواد الموجودة في مياه المطر) للمواد الموجودة في مياه المطر أربعة

ينابيع

أولها الاتربة التي تحمل بها الرياح من القشرة الارضية وثانيها المركبات المحيطة الذائبة في مياه البحار والبرك والانهار وهي التي يجذب منها مقدار قليل مع هذه المياه متى تصاعدت بخارا وثالثها الاصول الطيارة الناشئة عن تحلل المواد العضوية وتصعدت البراكين واحتراق الفحم الحجري

ورابعها تتكون الازوتات في الهواء بتأثير الطلقات الكهربية (نتائج وفوائدهمهمة لعلم الزراعة)

(النوشادر وحض الازوتيك) لما كان كل ١٠٠٠ كيلوجرام من السريقين الحديث يحتوي على ٤ كيلوجرامات من الازوت ينتج من ذلك ان كل كيلوجرام واحد من الازوت يعادل ٢٥٠ كيلوجراما من السريقين الحديث وان كل كيلوجرام من

النوشادر يعادل ٢٠٦ كيلو جرامات من السرقين وان كل كيلو جرام من حمض  
الازوتيك يعادل ٦٤ كيلو جراما من السرقين  
فاستبان مما ذكر ان مياه المطر تحتمل للارض سماد اسنونا ينبغي الاتصاف اليه  
وخصوصا للارض الحولية أى التى تترك حولا بدون زراعة فاذا طبقتنا حسب  
المكافئات المذكورة على الاعداد التى ذكرناها فى جدول النوشادر وحمض  
الازوتيك وجدنا أن النوشادر وحمض الازوتيك اللذين فى مياه المطر بباريز وليون  
وصولاى يكونان عبارة عن هذه المقادير

باريز عام ١٨٥٤	٧١٠٠
ليون عام ١٨٥٣	٩٦١٥
صولساى عام ١٨٥٥	٥٦٢٩

كيلو جرام

وينبغي ان يضاف الى هذه الاعداد الكيلو جرامات من السرقين المقابلة للازوت  
المشمول فى التدى والضباب والصبر

ومن المقرر فى علم الزراعة ان لا يكتولتر الواحد من القمح مع ما يتحصل منه من قش  
التبن يعادل كيلو جرامين من الازوت وقد ذكرنا العلم غاسبارين أنهم يتحصلون من  
الارض الجيرية الحولية التى فى جنوب فرانساعلى ٩ ايكوتولترات من القمح مع  
ما يتحصل منه من قش التبن وهذا المقدار يعادل ١٨ كيلو جراما من الازوت  
أو ٥٠٠ ر٤ كيلو جرامات من السرقين المعتاد فينتج من ذلك ان السماد الذى يدخل فى  
الارض الحولية من مياه المطر يكفى لتكوين مقدار من القمح أكبر من الذى ذكره  
المعلم غاسبارين

وفى الزراعات المتسعة لما كان الازوت الذى يخلط بالارض من الاممسة جزءا كسريا  
الذى تمصه المحصولات ينتج من ذلك بالبداهة أن النبوع الرئيس المتم للازوت هو ماء  
المطر وهو الذى يتحصل منه أيضا الاصول المخصصة للنباتات التى تنبت بنفسها على قم  
الجبال المرتفعة ولا تتضح مقادير الاصول المخصصة لانتجة من الجوفى الزراعة  
المتسعة لان ارض الزراعة تقبل مقدارا كافيا من السرقين فتتصل محاصيل لا يبلغ  
ازوتها ازوت السرقين وفى الاحوال المعتادة لزراعة تترك الارض المسهدة لمياه المطر  
التي تعرفها أصولا مخصصة اكثر من التى تكسبها منها

وينتج من التجارب التى أسلفنا ذكرها ان الثلج يؤثر فى الاوض تأثيرا جيدا فيتركها  
النوشادر الذى اذابه من الجوى ويكشف النوشادر الذى يعمل للاتسار من السطح  
المغطى بالثلج

والضباب يحتوى على كثير من النور صادر أيضا ولذا ان سكان القرى يقولون ان الثلج والضباب اذا استقر استعدان الارض

(المركبات الثابتة) الاشغال التى أجراها المعلمان انزود وروبارال فى شأن طبيعة ومقادير الجواهر الخفية الموجودة فى مياه المطر وتوصلنا الى نتائج مهمة فى الزراعة أيضا فن المعلوم ان مياه المطر تعبد الى أراضى الزراعة جزأ من المواد القابلة للذوبان التى تكتسبها من طبقات الارض ومن الانهار والبحار وتعبد للاراضى أيضا جزأ عظيما من الجواهر غير العضوية التى اكتسبت منها المزروعات

ولما كان لا يكتولتر الواحد من القمح يكتسب من الارض نحو كيلو جرام من حمض الفوسفوريك فن الواضح ان الحصول المعتمد لارض الزراعة الحولية وهو ٩ ايكثولترات يستدعى ٩ كيلوجرامات من حمض الفوسفوريك ومن حيث ان المعلم بارال وجد ان المقدار المتوسط من حمض الفوسفوريك الذى يأتى به مطر بارين أو ما يجاورها سنويا ٤٠٠ جرام لا يكتار الواحد ينتج من ذلك أن الارض اذا كانت لا تحتوى على فوسفات يلزم ان تترك غيظانها أكثر من ٢٠ سنة ليحصل منها ما يلزم من حمض الفوسفوريك الضرورى لتسعة ايكثولترات من القمح ويتضح من هذا الحساب أيضا ان الفوسفور أحد العناصر القابلة للانتشار فى الكون وأنه من الضرورى ان يوضع منه فى الارض مقدار كاف لاحتياج النباتات وذلك ليكون بالاسهدة

### (فى المياه الارضية)

اعلم ان مياه المطر تتولد منها المياه العذبة التى تجرى فى الانهار وتنبثق من الارض عيوننا وقلل البرك

فاذا كانت مياه المطر قليلة ولم تكن الارض متشعبة بالرطوبة رشحت تلك المياه فى طبقات الارض الى غور مما خرجت منها بثلاث كيميائيات الاولى ان تتعاقد منها بخار او الثمانية ان تدخل فى باطن النباتات ثم تتعاقد منها بخار ايضا والثالثة ان تغور فى الارض حتى تصادف فيها طبقة لا تسمح لها بالقوذ فتكون منها طبقة مائية ثم تنبثق عيوننا

واذا كانت الارض متشعبة بالرطوبة من أمطار استمرت زمانا طويلا ومن ذوبان الثلج وكانت لا تسمح بالقوذ الماء فيها الا الى غور قليل فان معظم مياه المطر يجرى على وجه الارض فتتكون منه قنوات تصب فى الانهار وتحدث فى مياهها ازدياد اثم تصب



في البحر

ومياه المطر تارة بتصادها السريع تترك للأرض ما كان ذائباً فيها من المواد وتارة متى رشت في طبقات الأرض تنشجن بمواد تذوب فيها آتية من طبقات الأرض

العليا

ومتى جرت المياه الأرضية في الهواء اذابت قليلاً من الاوكسجين والازوت وحض الكربونيك ومواد عضوية وغير عضوية تتركها اليها الطبقات التي تجرى هي عليها

وعلى مقتضى ذلك يلزم ان يكون تركيب المياه الأرضية مختلفاً جداً وأن يكون متعلقاً خصوصاً بالتركيب الجيولوجي للبلاد التي تمر فيها في الأراضي الأصلية المتكونة من صخور غير متخللة تكاد تكون تلك المياه نقية وفي الأراضي القلديسية التي تكون فيها تلك الصخور أخذت في التحلل تكون فلولية أي محتوية على سليكات البوتاسا وعلى كربونات البوتاسا وفي الأراضي الجيرية أو الجصية تكون محتوية على كثير من كربونات الجير أو من كبريتات الجير

ولاجل فهم التأثير الموافق أو المضر للمياه الأرضية المستعملة في التدبير الاهلي أو في الزراعة نذكر تركيب مياه الانهار والينابيع والآبار فنقول

(تركيب مياه الانهار) قد استبان من التحاليل التي اجريت على مياه الانهار والينابيع انها تحتوى عادة على  $\frac{1}{3}$  الى  $\frac{1}{2}$  من حجمها من الهواء وعلى  $\frac{1}{10}$  من حجمها من

حض الكربونيك

والهواء الذائب في الماء تركيبة مخالفة لتركيب الهواء الجوي فهو مكون من ٣٢

حجماً من الاوكسجين و ٦٨ حجماً من الازوت والمركبات التي لا تذوب في الماء من نفسها ككربونات الجير وكربونات المغنيسيا انما تذوب فيه بمساعدة حض

الكربونيك الذائب فيه

وكربونات الجير هو الجوهر المتسلط في مياه الانهار ثم يليه السليمن وذوبانه في الماء ناشئ اما عن حض الكربونيك أو عن كربونات فلولى والمواد الذائبة فيها هي السليمن

والألومين وكربونات كل من الجير والمغنيسيا وكبريتات الجير وكلوور كل من الصوديوم والبكالسيوم وازوتات كل من البوتاسا والصودا والجير ومقدارهما من

٢٨ الى ٥٨ جزءاً في كل ١٠٠ لتر من الماء

ووجود الازوتات والمواد العضوية الازوتية في جميع المياه التي حالت ظاهرة مهمة للزراعة

(تركيب مياه العيون أى الميناسيع) قد تتج من التحاليل التى اجريت على مياه العيون ان مقدار حمض الكربونيك يكون فيها أكثر منه فى مياه الانهار وعلى مقتضى ذلك يكون مقدار كربونات الجير كثيرا فيها

ومقدار المواد الذائبة يكون فيها على الضعف بالنسبة لمياه الانهار ومياه الميناسيع كمياه الانهار تحتوى على كثير من الازونات وعلى قليل من النوشادر وهذا عكس ما يشاهد فى مياه المطر

(تركيب مياه الابار) اعلم ان مياه كثير من الابار تحتوى على مواد ذائبة أكثر منها فى مياه الانهار والعيون وان هذه المياه تحتوى على كثير من كربونات الجير وكبريتات الجير وأنهما تحتوى كلهما على السليس

وقد وجد الملم يوسنجوات كثير من الازونات فى ابار المدن وهوناشى عن التنوعات التى تحصل فى المواد العضوية المتشربة بها الارض على الدوام وحينئذ يكون استعمالها للتدبير الاهلى كالاتيحية وغيرها مضرا

ولما عرفنا تركيب المياه الجوية والمياه الارضية نشرع فى التكميل عليها بالنظر لاستعمالها فنقول ونسأله حسن القبول

(المياه بالنظر لاستعمالها)

المياه التى أسلفنا ذكرها تستعمل اما فى التدبير الاهلى واما لاحتياجات الزراعة أى لسقى المواشى والاراضى ولنشرحها على التعاقب بالنظر لذلك فنقول

(المياه باعتبار كونها مستعملة فى التدبير الاهلى)

تنقسم المياه بالنظر لاستعمالها فى التدبير الاهلى الى مياه عذبة أى صالحة للشرب وإلى مياه آسنة أى غير صالحة

فالمياه الصالحة للشرب تنفع أيضا الغسل الثياب وطبخ البقول والخضراوات ولاجل ان يكون الماء صالحا للشرب ينبغى ان يكون جامعا لبعض خواص تتعلق بصفاة الطبيعية وبالجواهر الذائبة فيه فيكون الماء المعدل للشرب جيدا اذا كان مشحونا بالهواء شفافا لالون له وكان باردا فى فصل الصيف فاترا فى فصل الشتاء ذا طعم لذيذ وينبغى ان يحتوى المتر الواحد منه على نحو ٣ ذبيجرات من المواد المخمية وان ينضج البقول والخضراوات واللحوم بدون ان يكسبها يوسه وان يذيب الصابون بدون ان تتكون فيه حموب

فيكون الماء مشحونا بالهواء انشهاننا كما قيامتى احتوى على ٢ الى ٣ أجزاء مئنية من حجمه من الهواء أى من لترين الى ثلاثة منه فى المائة لتر من الماء وعلى جزء

من خمسين جزءاً من حجمه من حمض الكبريتيك ولا يتجمد مع هذه الصفات الجديدة كلها في جميع المياه التي تشرب ومع ذلك فالمياه التي تحتوي على أكثر من جرام من المواد الملحية في اللتر الواحد لا ينبغي استعمالها شرباً والمياه الآسنة هي التي ليست جارية للشروط التي بها تصف المياه الصالحة للشرب لاحتوائها على كثير من مركبات ملحية وهذه المياه يتسبب عنها سوء الهضم وهي لا تقضي البقول ولا الخضراوات ولا اللحوم فتورثها يسابرسوب ما فيها من الأملاح عليها على شكل طبقة تمنع نفوذ الماء المغلي منها وهي لا تذيب الصابون أيضاً والماء الصالح للشرب ويسمى بالماء الخفيف نظراً لانشعانه بالهواء يحتوي على قليل من فوق كربونات الجير وعلى كاربورات قلوية والماء الثقيل وهو الآسن قد تكون صفاته الرديئة ناشئة عن انشعانه بالهواء انشعانه ناغير كاف وقد تكون ناشئة عن وجود مقدار زائد من بعض املاح تراكبية فيه كفوق كربونات الجير وكبريتات كل من الجير والمغنيسيا وكأورور كل من الكالسيوم والمغنيسيوم وقد يحتوي على ازونات كل من الجير والمغنيسيا والمياه المحتوية على مقدار عظيم من كبريتات الجير أو كبريتات المغنيسيا تسمى بالمياه الجصية وبالمياه المغنيسية

(تأثير المياه الجيرية في عدم اذابة الصابون)

اذا صب محلول الصابون الذي اُضيف اليه قليل من الكؤل على ماء عذب تكونت فيه رغوة حالمة انه لا تتكون منه رغوة دائمة في المياه المشحونة باملاح تراكبية وخصوصاً الاملاح التي قاعدتها الجير أو المغنيسيا التي تشبعت تلك الاملاح بما يكافئها من الصابون وصار الماء محتوي على مقدار فيه بعض زيادة من الصابون واثبات ذلك ان تؤخذ ثلاث قنينات ثم يملأ نصف القنينة الاولى بالماء المقطر ثم يصب فيه بعض نقط من ماء الصابون المحتوي على الكؤل ثم تسد القنينة بغطائها ويخض ما فيها من السائل فتتكون رغوة دائمة في الحال

ثم يصب محلول الصابون في القنينة الثانية المحتوية على الماء الجيرى ويخض السائل فيعكر ويمير أبيض لبقياً ولا تظهر الرغوة فيه الا بعد اضافة ما يلزم من الماء الصابوني اليه فاذا تعذر وجود الماء الجيرى ينبغي ان يعلق كربونات الجير في الماء ثم يتخذ عليه حمض الكبريتيك الغازي فيصير هذا الملم ذائباً في الماء

ثم يصب ماء جصي في القنينة الثالثة (ويحصل عليه بغلي حجر الجص في الماء) ثم يضاف اليه ماء الصابون كذا كرنا فلا تظهر الرغوة الا بعد مضي زمن وتكون محبوب في

## السائل

ومحلول كل من كلورور الكالسيوم وكلورور المغنسيوم وكبريتات المغنسيوم وازونات البير وازونات المغنسيوم اذا أضيف اليها ماء الصابون السكوي يحل فيها ما ذكر ومتى أضيف بعض نقط من المحلول الصابوني الى ماء وتولت فيه حبوب فهذا دليل على احتوائه على املاح جيرية أو مغنيسية

(طبيعة الجيوب التي تتكون من ماء الصابون والماء الجيري أو المغنيسي)  
اعلم ان الصابون ملح مكون من حوامض دسمة هي حمض الاستياريك والمرجاريك والاوليك ومن قاعدة قلوية هي الصودا فهواستيارات وحمز جارات وأوليات الصودا

فاذا صب محلول الصابون في ماء محتوي على كبريتات الجير أو كلورور الكالسيوم أو كبريتات المغنيسي أو كلورور المغنسيوم حصل تحليل مزدوج بين الصابون وكبريتات الجير أو الملح المغنيسي فيتكون صابون جيري لا يذوب في الماء فيرسب ويتكون كبريتات الصودا يذوب في الماء

وحينئذ ليست الجيوب الاماونا لا يذوب في الماء وبالنظر لعدم ذوبانها وطبيعتها الدسمة تلتصق بالثياب المراد غسلها فتكون سببا في احتباس الاوساخ فلا يتأتى بذلك غسل الثياب وكلما كان الماء الجيري محتويا على كثير من الملح الجيري استدعى كثيرا من الصابون وتكونت فيه حبوب كثيرة

## (كيفية اصلاح المياه الجيرية)

لاجل اصلاح المياه الجيرية وصيرورتها صالحة للاستعمال في التدبير الاهلي تستعمل هذه الطرق المختلفة

فالمياه الجيرية تخضع مع ملاسة الهواء أو تغلى بعض دقائق أو يضاف اليها عشر وزنها من ماء الجير والمقصود من هذه الطرق المختلفة ترسيب معظم كربونات الجير المحضى ثم يتروك السائل للهدوء ثم يصفى المما را ثقا بامالة الاناء

والمياه الجسمية يضاف الى كل لتر منها جرام واحد من الماء ومتى صفي الماء الراثي بامالة الاناء امكن الانتفاع به لطبخ البقول والخضراوات وغسل الثياب بالصابون واذا كان الماء معد الغسل الثياب أضيف اليه مقدار كاف من الصابون فتتكون فيه الجيوب التي ذكرناها ومتى رسبت منه فان الماء الراثي الذي يتفصل يكون صالحا لغسل الثياب بالصابون

## (المياه المختلفة المستعملة شربا)



الماء المقطر الذي هو ماء نقي لا يكون صالحا للشرب لان طعمه ثقيل ولا يلائم محتوى على  
الاملاح النافعة لمساعدة الوظائف الهضمية ولا احتياج البنية الحيوانية  
وماء المطر خفيف وأقل نقاوة من الماء المقطر وكثير من البلاد ما لا يكون محتويا على  
نيابيع ولا على انهار ويستعمل فيه ماء المطر فيجنى في صهاريج كافي بلاد البنادقة  
والماء الذى ينشأ من ذوبان الثلج أو من ذوبان الجليد صاف ثقيل عسر الهضم  
لاحتوائه على قليل من الهواء لكنه اذا ذرى في الهواء اشحن به وصار صالحا  
للشرب

ومياه النياييع والآبار تكون صفاتها تابعة للاراضى التى حرت فيها قيام العيون  
تصير صالحة للشرب فى الغالب اذا أخذت بعيدا من المكان الذى ائتمنت منه لانها  
تصير مشحونة بالهواء ويرسب منها معظم المواد الخبيثة التى تحملت بها عند مرورها  
فى طبقات الارض

وهذه المياه أوفى من غيرها للصحة بالنظر لدرجة حرارتها وذلك لان هذه الدرجة  
تكون واحدة عند انبثاقها فتراها باردا فى الصيف فاترة فى الشتاء والمادة ان تكون  
مياه الآبار مجردة عن الهواء وكثيرا ما محتوى على كبريتات الجير وقد تكون فاسدة  
من ارتشاح مواد مؤذية فيها آتية من الحواري أو المراحض أو فوريقات المتحصلات  
الكيميائية فكون سببا لامراض ثقيلة حيثئذ

وقد قلنا ان وجود مقدار وافر من الازوتات فى مياه الآبار دليل على انها حرت  
فى اراض محتوية على كثير من مواد عضوية فتكون مضره ويلزم ان يرفض  
استعمالها

وماء الآبار الارتوازية جيد فى الغالب وذلك لانه يأتى عادة من طبقات مايسة متسعة  
تحت الارض فيكون اجود من ماء الآبار المعتادة لانه يتجدد على الدوام

والبركة القليلة السعة والغور يندر أن يكون ماؤها جيدا للصحة خصوصا فى فصل  
الصيف وفصل الخريف فالمواد العضوية التى تبطن قاعها متى تحللت تتولد منها  
مريكات تفسدها وتكسبها خواص رديئة فاذا دعت الحاجة لاستعمال هذه المياه  
فى بلاد للشرب ينبغى ترشيحها من الفحم فكل ١٠٠ كيلو جرام من الفحم تصلى ٢٠٠  
ايكتولتر من الماء العفن الراكد وقد يستعمل الرمل عوضا عن الفحم لكن الفحم  
أجود

والمياه الجارية كماء الانهار ومياه الترع أحسن المياه وانقاها للشرب مالم تصادف  
فى سيرها مواد تلتفها وهذه المياه باردة جدا فى فصل الشتاء حارة فى فصل الصيف

(وظيفة الاصول المختلفة المحتوية عليها المياه الصالحة للشرب)

الهواء الذائب في الماء يؤثر بما فيه من الاوكسجين في هذا الغاز ومثله حمض

الكربونيك يصير الماء خفيفا جدا واسهل هضما

والكبريتات والكورورات القلوية تسحب المياه طعنا لذيقا مادام مقداره هذه

الاملاح لا يتجاوز ستيجير اما واحد الى ستيجيرام ونصف في كل لتر من الماء

والرماد المتحصل من احراق منسوجاتنا واخلطنا يحتوي على اصول غير عضوية

يكتسب بعضها من المياه كالسليس والجير وذلك أن مياه الانهار والعيون والابهار

تحتوي كلها على السليس القابل للذوبان في الماء واما الجير فنسكتسبه من المياه

على حالة كربونات الجير الحمضي فقي شرب الماء ودخل في المعدة استحال الى ملح قابل

للذوبان في الماء بتأثير حمض العصارة المعدية فيه فيدخل الجير في منسوجاتنا حية ثم

فيحصل منه الهيكليتنا جوهر ضروري لنموه ونموه يبيض مافة دمه بحركة التحليل

وبعض الاملاح الجيرية المشمولة في المياه ككبريتات الجير لا تحصل منه هذه

النتيجة لانه لا يستحيل في معدتنا الى ملح قابل للذوبان في الماء فلا يمتثل ما فيه من الجير

بنيتنا

وفي المياه الصالحة للشرب تكون املاح المغنيسيا والازوتات والاملاح النوشادرية

والمواد العضوية بمقدار قليل جدا فلا يتأثر منها أدنى تأثير في البنية الحيوانية

(المياه المستعملة لاحتياجات الزراعة)

(المياه المستعملة لسقي المواشي)

من الواضح ان المياه المعدلة لسقي المواشي لاجل ان تكون مريثة لا ضرر فيها يلزم

ان تكون جامعة لصفات المياه الصالحة للشرب ولذا لا نذكر هنا الا بعض دلالات

تضاف الى ما ذكرناه فيما تقدم فنقول

زعم بعض الناس ان المواشي تختار الماء المتعكر بالسيرة على الماء الرائق الصافي وهذا

خطأ نعم أن المياه المحمية تألفها الحيوانات ولما كانت مياه البرك تحتوي في الغالب

على البول وغيره من القاذورات فالمواشي التي لم تجد مياهها غير هائجة تاد عليها بالبداهة

فتشربها بل وقتئذ بان تختارها على غيرها امكانا فنقول ان الحيوانات التي ليست

معتادة على هذا الماء لا تتشرب منه أصلا

وبعض الزراعين يعتبر ماء البرك مريثا وبعضهم يعتبره سببا للحدث الذي يصيب

المواشي وقد أصاب كل منهم في قوله وذلك ان ماء البركة اذا كان ارتفاعه واحدا فيها

وطهر طينها حينئذ فحينئذ فان ما فيها من الماء يكون نافعا لتسقي المواشي أما اذا انخفض ارتفاع الماء فيها يوما وتراكم فيها الطين فان المواد العضوية التي فيها تتخمر وتخمر رائحة زائدا في أيام الحر وتقعض فتشخص المياه باصول تكون سببا في حصول المرض الذي أسلفنا ذكره للمواشي

والماء الرديئة للمواشي بالنظر لتركيبها بعد المياه المتعفنة هي التي لا تكون محتوية على كمية كافية من الهواء أو تكون مشحونة بمقدار زائد من كبريتات الجير فهذه المياه ثقيلة عسرة الهضم تتولد منها حصيات مملوءة وأمراض ثقيلة أخرى وينبغي أن تسقى المواشي بماء درجة حرارته توافق درجة حرارة جسمها فان الماء اذا كان باردا جدا تولدت منه أمراض صدرية والتهابات بريتونية ومغص وفي الغالب ينشأ عنه الاجهاض

### (الكلام على رى الاراضى)

كما ان رطوبة الارض المفرطة تضر بالنبات كذلك اليوسفة تضر به أيضا فان المعلومات ان النباتات لا تنبت جيدا الا متى كانت الارض محتوية على مقدار كاف من الرطوبة التي تسهل ثبات البزور وتسرع تحلل السماد وتستعمل سواغا للمواد المغذية فتدخلها في منسوج النباتات وبالجملة تصير الارض أكثر قبولا للهواء والجمادى الحديدة فيها وتجف الارض جفافا زائدا في أيام الحر فيكون ذات أكثر اضرارا في الزمن المذكور فان النباتات تكون فيسه أكثر احتياجا لامتصاص الماء ويجدورها لتعويض الفقد الذي يحصل من التصعيد بجميع أجزائها الخضراء ولا يوجد لاعداء الرطوبة في الاراضى الا طريقة واحدة وهي السقي الذي متى كان مقدارا للماء فيه كثيرا سمى بالرى فيقال حينئذ ان الرى عبارة عن سقى الاراضى بمقدار عظيم من الماء

واذا استمر الرى زمنا طويلا نوع طبيعة الارض فان المياه تكون متعملة بطين واملاح ذاتية فيها فحينئذ ارشحت في الارض نوع طبيعة لها ولا ترى أغلب الاراضى المزروعة منه منذ زمن طويل يمكن سب خصوبة عظيمة وحينئذ يكون الرى نافعا جدا

### (المياه المستعملة للرى)

المياه سبعة انواع وهي الماء العذب وماء المطر وماء الأنهار وماء العيون وماء الآبار والماء المرو والماء المالح فالماء العذب هو المشروب الحمود وهو الذي لا يغلبه طعم يضاف اليه وهو أوفقه

اشرب الناس وتغذية النبات والعذوبة هي الطعم التفة  
وماء المطر هو الماء المبارك وهو يصلح لسقي جميع النباتات لعذوبته ورطوبته  
وأما الانهار فماء عذب مائه منها وصفه فيصلح لسقي جميع النباتات لأنهم احتماج الى ماء  
النهر احياءا كثيرا اذا أكثر علمه بالسرقتين  
وأما العيون العذبة الماء فتصلح لسقي جميع ما يزرع في البساتين ومثلها في ذلك مياه  
الآبار

والماء المر هو شر المياه والماء المالح هو الذي يتقدم منه الملح ولا يصلح لسقي شيء من  
النبات بل هو مفسد لجميع الشجر والخضراوات  
وأما المياه الحديدية والكبريتية وما أشبهها فغير موافقة للنبات وأفضل المياه المياه  
العذبة كما تقدم

(تأثير ماء الري في درجة حرارة الارض) الري ينوع تبدي درجة حرارة الارض  
في فصل الصيف وذلك أن المياه تسخن ببطء بتأثير الاشعة الشمسية بالنسبة للارض  
فتكون نتيجته صيرورة درجة حرارة الارض منخفضة وأيضا يعمل الماء الى أن  
يستحيل بخارا على الدوام ولا يخفى ان كل سائل تصاعده بخارا يمتص مقدارا عظيما من  
حرارة تسمى بالحرارة الكامنة ولما كانت الشمس والهواء لا يتحصل منهما الا جزء من  
الحرارة المذكورة يكتسب الماء الجزء الثاني من الحرارة اللازمة لتصاعده بخارا من  
نفس كنفته ومن الارض المتوزع هو علمها

وماء الري تدفق في الارض في فصل الشتاء لان الارض تكتسب جزءا من حرارتها  
الخاصة ولا يلزم الى المياه تطيؤ فقد الحرارة النائية عن التشعع  
ومقي أرويت الارض في فصل الشتاء ينبغي الاهتمام بغمرها بالمياه في أوقات الصقيع  
الشديد فان الماء يقي النباتات من تأثير البرد الشديد فاذا سقيت الارض بقليل من  
الماء فانه يتجمد بتأثير البرد الشديد فيه فيرتفع المد من الارض وتصير الجذور  
مكتوفة فتقوت النباتات

ولا ينبغي أن تكون درجة حرارة مياه الري أقل من ١٠ درجات فوق الصفر فان  
الدرجة المذكورة توافق لنبات جملة من النباتات ولذا كانت المياه النازلة من الجبال  
المرتفعة لا يمكن أن تروى بها الارض الا بعد اكتسابها درجة حرارة بحريه في قنوات  
طويلة قليلة الغور والمياه التي درجة حرارتها من ١٢ الى ١٥ درجة فوق الصفر  
تكون جيدة للري في فصل الشتاء والدليل على ذلك المروج التي تروى بالمياه الحارة  
لانها تفتش بحرارتها في فصل الشتاء



(تأثير ماء الري في غوا النباتات) لاجل أن تكون الارض صالحة للنبات يلزم أن  
تحتوى على عشر زنتها من الماء في فصل الصيف في غور ٣٠ سنتيمتر منها ولا ينبغي أن  
يتجاوز مقدار الماء المذكور ٢٣ جراً في المائة من الارض في أوقات المطر ومتى  
صارت الارض جافة انعطفت أوراق نباتاتها الى أسفل وهذا يدل على ان السقي  
ضرورى وحينئذ متى نفذ الماء في أرض يكسبها الرطوبة اللازمة لتتميم ظواهر الاذابة  
والتحليل والاستحالات الواقعة فيها على الدوام فلا يتأخر تحلل الاسمدة ولا تفاعل  
العناصر المعدنية ولا يعود العصارة اليه فإلية الا بالماء وحق نفذ الماء بعد الري  
فيه نسوج النبات جل اليه الاصول الغذائية العضوية وغير العضوية التي أذابها من  
الارض وزيادة على ذلك يحدث في سطح الاوراق تصعيد مستمر يساعده على امتصاص  
عصارة ليففاوية وافرة ولا شك ان الماء يتركز عنصريه اى الاوكسجين والهيدروجين  
للنباتات التي ينفذ فيها لان الماء الذي تصاعده بخاراً من النباتات ليس الاجزأ يسيرا  
من الماء الممتص ويوجد في النباتات بعض اصول لا واسطية مكونة من السكر بون  
والماء

والنباتات الحشيشية تكتسب غوا عظيمها بالرى وذلك أن الماء يساعد غوا السوق  
والاوراق وفي السنين اليابسة ينقص محصول العلف اليابس فحق النباتات ذوات  
الحبوب يبقى قصيرا سقيما وذلك لان النباتات المذكورة متى منع عنها الماء الكافى  
تغضى حياتها في زمن قصير جدا فلا يتأخر نسوجاتها الحشيشية أن تكتسب غوها  
المعتاد

قال بعضهم وكان التغذية المفرطة في الحيوانات تقال تناسلها وتكسبها تخننا كذلك  
الرى المفرط تكتسب منه النباتات تغذية مفرطة فتزداد بذلك سوقها وأوراقها  
وتتناقص قوة تكويتها اى محصولاتها

وبعد ذكر تأثير مياه الري في الارض والنباتات نذكر بعض العناصر السابجة فيها أو  
الذائبة فقول

(في المياه المتعكرة اى ذوات الطعم) المياه الجارية تكون متعكرة بالقلة والكثرة  
لاحتمالها على جواهر مختلفة سابجة فيها فاذا تركت للهدهد تولد منها راسب هو  
الطمي الذي يؤثر في الاراضى مصلها وهذا يشاهد ذلك خصوصا في مياه النيل  
والقنديل عبارة عن جريان تلك المياه المتعكرة على أرض ايتكون عليها الطمي  
المذكور

وينبغي أن يلاحظ تركيب الطمي والحالة الطبيعية التي تكون عليها اجزئاته متى

استعملت المياه المتعكرة للرى في المعلوم ان الطمى اذا كان سليما أو طينيا أو جيريا  
ينتوع خواص الاراضى المندمجة أو الخفيفة أو التى لا تحتوى على كربونات الجير  
والمياه المتعكرة أو ذات الطمى تفضل على المياه الراتقة في كثير من الاحوال لاحتوائها  
على مواد مخصصة كثيرة اذ لا يخفى ان الطمى الذى يتكون على شواطئ بعض الانهار  
تكون أرضه ذات خصوبة عظيمة كما هو مشاهد في أرض النيل المبارك

(في المياه الراتقة) هذه المياه تؤثر بمافيه من الاصول الذائبة وهى الغازات والمواد  
العضوية وغير العضوية في المعلوم ان المياه التى مرت في اراض كسبتها سليما قابلا  
للذوبان في الماء وقلويا كالپوتاسا والصودا ثم وجهت الى اراض جيرية تكون  
موافقة جدا لخواص النباتات النجيلية اى ذوات الجيوب ومن المعلوم أيضا ان المياه  
الجيرية اذا سقيت بها اراض سليمة توافق غوا بقول وهذه النتائج سهلة  
التوضيح

والمياه الصالحة للشرب لا تعتبر اصولها الذائبة لان قيمتها قليلة جدا ولا يكون الامر  
كذلك في مياه السقى وفي المياه الصالحة للشرب تكون الاملاح القلوية والمركبات  
النوشادرية والازوتات والمواد العضوية ليست الا مركبات ثانوية لقلتها وفي مياه  
السقى تعتبر هذه الجواهر لان لها دخلا عظيما وهذا ناشئ عن كون الاصول القابلة  
للذوبان في الماء مهما كانت قلتها في مياه السقى اذ اقربل وزنها القليل بوزن الماء  
المستعمل كان مقدارها عظيما جدا

واعلم ان ماء البحر المختلط بالماء العذب صالح للرى كما في مصاب الانهار في المعلوم ان  
العاب المتحصل من الاراضى التى تسقى بهذا الماء يكون جيدا لصحة المواشى نعم كله  
بشراة عظيمة

وعلى كل يعرف بسهولة موافقة المياه للرى بان يتأمل في النباتات التى تنبت على حافات  
بحرى الماء المعدل للسقى فان كانت مغطاة بأعشاب جيدة النمو وتحقق من تأثير مائها الجيد  
في المزروعات

(في تأثير الازوتات) اذا فرضنا ان ماء يحتوى اللتر الواحد منه على ٣٨ ميليجرامات  
من ازوتات البوتاسا وأن الايكثار الواحد يستدعى ٢٦٢ مترا مكعبا منه لسقيه يوما  
على ما ذكره المعلوم بوسجوات يفتخ ان هذا الماء تسكب منه الارض يوما ٩٥٥ جواما  
والماء المحتوى على هذا الملح يؤثر تأثيرا عظيما في نمو النباتات

وتأثير الازوتات أقوى من تأثير الاملاح النوشادرية في الايات لانها ثابتة والاملاح  
النوشادرية طيارة أو تصير طيارة اذا لامست كربونات الجير الموجود في الارض

فتمضي مع في الجواد أعقب السقي يوسه وظماً مستطيل

(في تأثير المواد العضوية) من حيث ان المواد العضوية توجد في مياه السقي وتحتوي على كثير من الازوت يكون تأثيرها في النباتات كتأثير السرقين وكما مرّت المياه في أماكن أرضها خصبة تحمّل بمقدار عظيم من مواد عضوية مخصبة ولذا ترى المياه التي تمر في المدن والقرى كماء الخليج وغيره اوفق للرى لاحتوائها على كثير من بقايا عضوية

(في تأثير النواشدر) النواشدر وان كان لا يوجد منه في مياه الانهار الا قليل جداً يكون مقداره كثير بالنظر لكثرة الماء الذي يستعمل للسقي

(بيان المياه المضرّة بالسقي وطرق اصلاحها) هي المياه التي استعملت لغسل الاقشة المصبوغة والمياه التي جرت في الغابات زمناً طويلاً وخصوصاً في غابات البامبو والقسطل والمياه الآتية من أراضي المستنقعات والمياه الجصية والمياه الجيرية والمياه الحديدية والمياه الباردة جداً والمياه التي ليست مشحونة بالهواء النشها ما تاماً

فالمياه التي استعملت لغسل الاقشة المصبوغة تحتوي على مواد مضرّة تجمت النباتات والمياه التي مرّت في الغابات مشحونة بامول جصية وقابضة متى اتحدت بالمادة الرلالية التي في الالياف الشعرية لجذور النباتات صيرتها غير قابلة لامتصاص العصارة الينفاوية فيموت النبات عما قليل ومن المعلوم أيضاً ان هذه المياه تعين على نمو الاعشاب المؤذية

والمياه التي عرفت في أراضي المستنقعات فصلها لان ما فيها من الاصول النافعة يقوم مقام ما تحتوى عليه أراضي المستنقعات من الاصول المضرّة وعلى مقتضى ما قلناه يعلم ان هذه المياه المصهله من المستنقعات لا يمكن استعمالها للسقي فيما بعد لانها مضرّة

والمياه الجصية والمياه الجيرية اذا تصاعد ماؤها أو ما فيها من حمض الكربونيك الزائد رسب منها كبريتات الجير أو كربونات الجير على أوراق النباتات الحشيشية وسوقها وجذورها فتفسد مسام النبات ويموت بعد زمن يسير

والمياه الحديدية كالياه المتقدمة اذا تصاعد ما فيها من حمض الكربونيك الزائد رسب منها راسب مغري هو سبكوى أو كسيد الحديد الايدراتي فيفسد مسام النباتات أيضاً

والمياه الباردة جداً هي التي تنزل من الجبال المرتفعة وتستعمل للسقي حال نزولها

تسكون مضرّة للنباتات

والمياه المحتوية على قليل من الهواء كماء الآبار والصهاريج والمياه الناشئة عن ذوبان الثلج والجليد تسكن مافي الارض والنباتات من الاوكسيجين فتسكون غير موافقة لنمو النباتات والماء الذي يحتوى على أقل من  $\frac{1}{100}$  من الهواء اى على نصف لتر من الهواء في كل ١٠٠ لتر من الماء يعتبر غير جيد الانشجان بالهواء

ولاجل اصلاح المياه الجسيمة والمياه الجيرية يكتفى وضعها في مستودعات محتوية على السرقين وعلى بقايا النباتات أو تخاطب مياه قلوية كالمياه النوشادرية المخصصة له من فوريقات غاز الاستصباح ومياه السرقين وتصلح المياه المحتوية على كثير من كربونات الجير بأسراع تصاعد ما فيها من حمض الكربونيك بتذريتها في الهواء فيرسب كربونات الجير ويصير الماء صافيا صالحا للسقي

(في تأثير الحرارة والضوء) الماء ضرورى للانبات وكلما كانت درجة الحرارة أكثر ارتفاعا والضوء أقوى كان نمو النباتات عظيما ففى وقع تأثير هذين السببين فقدت النباتات بالتجنى مقداراً عظيماً من الرطوبة فهذان المؤثران هما السبب في تنبؤ قوتها الحيوية فتسكن مافيها ماء حار فتمتل مقداراً عظيماً من الماء والاملاح بأعضائها وحينئذ يكون الرى ضرورياً في البلاد الحارة أكثر منه في البلاد الباردة بل كثيراً ما يكون ضرراً أكثر من نفعه في البلاد الباردة اذ به تنشجن منسوجات النباتات برطوبة لا يتأتى نموها بأعضاء النبات لفقد الحرارة والضوء الكافيين لذلك فتقل كمية المحصولات وجودتها

(في المزروعات التي ينبت ريشها) اعلم أن الرى ليس نافعا لجميع المزروعات فان فادته في الحقيقة نمو السوق والاوراق لكنه ينافى مقدار البزور وجودتها فينبغ من ذلك ان الرى انما يلزم استعماله للنباتات التي تزرع للانتفاع بأوراقها وسوقها كالزجاج والخضراوات ولا ينبغى استعماله للنباتات ذوات الحبوب الا قليلا كنباتات الفصيلة البقولية والفصيلة البقولية والنباتات ذوات البزور الزقية فلا يحتاج هذه النباتات الى الرى الا في البلاد الحارة وعلى مقتضى ذلك لا يستعمل الرى الا للزجاج والخضراوات

(في طبيعة الارض) جميع الاراضى تنصلح بالرى ومع ذلك فهذه العملية لا تصلحها كلها بدرجة واحدة فالاراضى التي ينفعها الرى كثيراً هي التي ينفذ فيها الماء وتسخن بسهولة كالاراضى الرملية والاراضى الجيرية اما الاراضى المنسجمة الطينية فلا يوافقها الرى الا قليلا لانها تنشجن بكثير من رطوبة تغمر بالانبات تبريدها الارض



تبريداً زائداً ولذا ينبغي أن لا تنسى زمناً طويلاً وأن تكون المدة التي بين السقيات طويلة

(في الزمن الاوفى بالرى) لما كان الغرض الاصلى من الرى اسراع الانبات بملطف درجة حرارة الارض الشديدة ووقايتها من البرودة ينبغي اجراؤه في فصل الصيف وتكون المياه في فصل الخريف مشهونة بطين محبوع على اصول مخصصة فيكون الرى بها نافعا جداً

(في الاوقات الموافقة للسقيات) ساعات النهار لها تأثير أيضاً في نتيجة الرى فقد علم أن المواقى رى الارض صباحاً والافوق منه ريهما نحو المساء فان الماء الباردا اذا سقيت به النباتات وسط النهار في وقت الحر أحدث في حرارتها تغيراً جلياً يضر بقوتها (في مقدار الماء اللازم للرى) لا تتأق معرفة مقدار الماء اللازم لسقى ارض معلومة المساحة فانه يختلف باختلاف درجة حرارة الاقليم وقابلية نفوذ الماء في الارض (في وسائط توصيل الماء الى الارض المراد سقيها) لاجل سقى الارض ينبغي أن يساط عليها تيار من الماء موضوع في مستواً أعلى منها فاذا كان أنزل منها اسقطت لارتفاعه السواقي والآلات البخارية

(في كيفية الرى) هذه الكيفية ما بسيطة وامامة ضاعفة بحسب قرب الماء أو بعده وبحسب سهولة الاحوال الموضعية وصعوبتها واعلم ان فقد تيار الماء وشدة الاحتياج الى الرى يجبران على الاتيان بالمياه من بعد مد عظمي بواسطة ترع متسعة ولا يتأق ذلك الا بواسطة الحكومة فلا يمكن الزراعة أن يجر به

وتشغل هذه الكيفية على الاشغال المتعلقة بالترعة وعلى تهمة الارض المراد ريهما وعمل القنوات ووضع الابواب التي تحجز المياه ولتسلك على تهمة الارض فنقول

من المهم في الرى أن يجرى الماء المتوزع على وجهه الارض بسهولة لانه متى صار راكداً أعان على نمو أعشاب رديئة وحينئذ يكون من اللازم ان تسكب الارض شكلاً مناسباً للسقى وهذا الشغل ثلاث فوائد الاولى أن تأق المياه من قنوات مرتفعة بالنسبة لسطح الارض والثانية أن تتوزع على السوية على سطح الارض والثالثة أن يستقبل ما زاد منها عن الامتصاص في قنوات نصفية موضوعة نحو الجزء السفلى من المنحدر الارض

فتمتة سطح الارض لاجل الحصول على هذه النتائج تختلف باختلاف شكلها والشكل الاوفى ان يجعل سطحها منحدرًا بنسبة واحدة في جميع اتساعه وحينئذ يلزم

أن يكون هذا الانحدار منتظما وأن تزدحم الحال المنخفضة بطين يؤخذ من الحال المرتفعة بحيث تتكون أحواض محدرة بنسبة واحدة

والقنوات المستعملة للرى هي قناة الرى التى يجرى فيها الماء بعد خروجه من النهر أو الترعمة ويسمى بالفعل وتتفرع منها القنوات الرئيسة والقنوات الثانوية ويجب أن يكون الفعل أوسع من المساقى المتفرعة منه وأن يكون عمدة بطول الارض المحدرة لسهولة جريان المياه فيها ووصولها الى الاحواض وينبغى أن يزال ما فيها من النباتات الحشيشية لمنع انسدادها وان علس بالملامس المعروف لئلا تنقص أغلب المياه التى تجرى فيها ونجاح الرى يتعاقب بسرعة جريان المياه

ولاجل فيضان الماء المعدل السقى فى القنوات يلزم حفظ حافاتها بقطع من الطين بحشيشها ولكن موضع تحويل الماء من فم الفعل الكبير الى المساقى المتفرعة منه يلزم أن يكون بألواح قوية أو أبواب والمقصود منها منع الماء من الدخول فى المروج أثناء الفيضان وترفع وقت السقى

ولاجل اصلاح المساقى يلزم تجديددها فى كل عام ويضطر لذلك غالباً فى القنوات المتفرعة من الفعل فأما الفعل فلشدة عمقه لا يغلب تغيره فهذا يلزم تحقيقه وكذا يلزم أن تكون حافاته من ألواح الخشب حتى لا يهدمها مرور المياه بها

ولاجل تجديد دخل الرى الذى لم يحقق يلزم حفره فى آخره فى أحد جانبيه القديم وما يؤخذ من الجديد الذى هو الحشيش بمنبته يوضع فى جوف الفعل القديم

(فى طرق السقى) للسقى ثلاث طرق أصلية وهى السقى المعتاد والسقى بالتغريق والسقى بالرشح

فالسقى المعتاد وهو الرى يتصف بأن الماء المنتشر على وجه الارض طبقة رقيقة لا يكون راء كذا أصلا ويجرى فيها بسرعة معساومة بحيث لا ينخرها والمقصود منه اكتساب الارض ما يلزم لها من الرطوبة ويكون نافعاً فى الفصل الحار اليابس

ولا يكون الرى نافعاً الا اذا انتشر على المروج المروية مقدار من السماء أكثر مما يلزم للمروج التى لم تزفان الرى يتعب الارض من وجهين أولهما انه تتولد منه مادة نباتية أكثر من التى تتولد بدون تأثيره وثانيهما ان الماء يحلّل أجزاء الارض ويجرد هاء عن جزء من دبالها وسيفتد لا يتولد من ماء الرى مقدار عظيم من المادة النباتية باكتساب النباتات منه ما يحتاج اليه من الرطوبة فقط بل بأذا به السماء واعطاء ما فى الارض من المواد الذائبة للجدور فالنبات الجديد يستدعى الماء والسماد والحرارة والضوء ويوزع السماد على الارض بكيفيتين بحسب منشأ الماء السقى فان كان أنثيا من تيار

ماء كنه ووزع السماد على الارض ومع ذلك يتأق الاستغناء عن هذه العملية اذا كان تيار الماء مارا على المدن فانه حينئذ يتحمل منها ما يكفي من البقايا العضوية لكن هذه الحالة نادرة جدا وان كانت مياه السقي آتية من مستودع وضع فيه السماد القابل للذوبان في الماء فيذاب فيه ويوزع على الارض بنسبة واحدة والسقي بالتغريق أن يغطي جميع وجه أرض الزراعة بطبقة تخينة راكدة من الماء والقنوات التي ذكرناها ليست ضرورية في هذه العملية وانما ينبغي ان لا تكون الارض محتوية على حفير كدفنها الماء ويلزم أن يكون سطحها أفقيا ليعمر الماء جميع أجزائها وأن يكون المرح محاطا بمجسور صغيرة تضبط الماء فيه ولا يستعمل هذا الري الاصلاح الارض ويتجنب لاجرائه الوقت الذي يكون فيه ماء النهر مشكونا بالطين والمواد العضوية وجميع الجواهر الخصبية التي يجذبها معه متى أثر في الاراضي الأصلية وذلك لترسب هذه المواد على سطح المروج وتعين على اصلاحها

ومتى ابتداء الماء في الصفاء أو في التعفن (ويعرف هذا التعفن برغوة خفيفة بيضاء تعلو سطحه) صفي يتسامه من الارض بقدر ما يمكن من السرعة وهذه الطريقة تسمى بالتنبيل ولها أهمية عظيمة في طمى الارض شيئا فشيئا واحالة المنافع الى مخرج لطيف وتجري هذه العملية النافعة يلاذنا لاصلاح الاراضي الرديئة والوقت الاوفق لاجرائها وفصل الخريف

والسقي بالرشح أن لا يترك الماء يرتفع في قنوات السقي فوق حافاتهما بحيث انه لا يؤثر في الارض الا بواسطة الرشح الجانبى وهذا السقي اذا سوعد بدرجة حرارة مرتفعة تحصلت منه نتائج جيدة وخصوصا في الاراضي الخفيفة التي ينفذ فيها الماء كثيرا وفي المناطق الجافة جديدة التي تكون فيها الارض متخظلة تستدعى مقدار اعظم من الماء الذي يكفي للانيات

وهذه العملية تستدعى أن تكون الارض أفقية لتأتى لقنوات السقي أن تحمل الماء الى جميع أجزائها والذي يمنع استعمال السقي بهذه الكيفية هو انه لاجل اجرائها ينبغي الحصول على مقدار عظيم من الماء وذلك لان الماء يلزم أن يبقى في القنوات في ارتفاع واحد بجهة اساييع وليست هذه الطريقة مستعملة في الديار المصرية (الكلام على العمليات اللازمة لتخلل الارض ونفوذ الهواء فيها)

اعلم ان تخلل الارض يحدث ازديادا في خصوبتها بتسهيل استطالة الجذور وبيج للهواء الجوى ايضا النفوذ في طبقة الارض المزروعة ويقوى التأثير الماص للجذور

ويسرع تحلل السماد والعوامل التي بواسطتها يحصل تخلخل اجزاء الارض هي  
القليب (اي الحرارة) والهرس والترخيف والعزق ولتسذكرها على هذا الترتيب  
فنعول

### (كلام كلي في الحرارة)

يضاف الى تأثير الحرارة التي هي تخلخل اجزاء الارض تأثير ثانوية آخر وذلك كازالة  
النباتات الرديئة واخلط بجزء من الارض السفلى بأرض الزراعة اذا أمكن ان تساعد  
على اصلاحها ودفن أنواع السماد والمصلحات

وليس المقصود من الحرارة محصورا في تحويل الارض الى الجانبين بحيث تتخلخل  
أجزاؤها فتقتصر الهواء والغازات المخصصة بل المقصود منها أيضا تقليبها بحيث ان  
الاجزاء التي كانت في قاع الطبقة المحروثة تعود الى سطحها وان اجزاء سطحها تصير الى  
القاع فهذه الكيفية تصير الطبقة السطحية الكثيرة الخصوبة لتعرضها للهواء وتخلل  
المواد العضوية قيمها لامتصاص الجذور والنباتات والطبقة السفلى الممنوعة من تأثير  
الهواء زمانا طويلا تأتي الى سطح الارض لتعوض ما حصل فيها من القصور بالتأثير  
المأصل للجذور

والآلات المستعملة للحرارة لاتتم بها الشروط التي ذكرناها بدرجة واحدة ولتأمل  
في العمل الذي ينتج من كل منها وفي الاحوال التي فيها يفضل احدها على الآخر  
فنعول

تخلخل اجزاء الارض اما باللوح المربع او بالشوكة او بالقاس او بالمحرث  
(التخلخل باللوح المربع) اللوح المربع مكون من قطعة حديد مربعة قاطعة نحو  
جزئها السفلى مثبتة في نصاب من خشب يختلف باختلاف قامة العملة  
وتخلخل الارض بهذه الآلة جامع للشروط التي ذكرناها لكنه بطيء يستدعي  
كثيرا من المصاريف ولا يتأني اجراؤه في الاراضي المقسمة ولذا لا يستعمل  
الا في تجهيز أراضي الغرس او في الزراعة القليلة الاتساع التي ليست قيمة اجزائها  
كثيرة

وكيفيتها ان تفتح قناة بالعرض في احد جانبي الارض المراد تخلخل اجزائها باللوح  
المربع وبحسب غورها يجري التخلخل كله فالطين الذي يستخرج من القناة ينقل الى  
الجانب الثاني من الارض ويخدم فيما بعد الى امتلاء القناة التي تنتهى بها الارض  
ومق ذلك يجب على البستاني أن يقطع بمحذا اللوح المربع طبقات من الطين فيلقها  
امله في القناة بحيث ان الجزء السطحي من كل طبقة من الارض يكون موضوعا نحو



قاع القناة وان جزء القاع يعود نحو السطح ويجب على البستاني أن يكسر المدر وأن يجعل وجه الارض أفقيا أثناء هذا الشغل وأن يستخرج جذور النباتات من الارض

(التخلخل بالشوكة) الشوكة سلاح من حديد ذو ثلاثة أسنان مثبت في طرف نصاب يشبه نصاب اللوح المربع والشوكة الموافقة للتخلخل اجزاء الارض هي التي تكون اسنانها مربعة والشغل بهذه الآلة جيد كالشغل باللوح المربع والكيفية واحدة فيهما وتفضل الشوكة على اللوح المربع في تخلخل الاراضي المنحدجة التي اكتسبت صلابة زائدة

(التخلخل بالقأس وهو العزق) طول نصاب القأس متر في الاكثر وسلاحه مختلف الشكل بحسب الاحتياج

والتخلخل بالقأس لا يختلف التخلخل باللوح المربع لكنه يجري بطريقة أخرى فبعد فتح قناة موازية لفتح مدار الارض بوجهه الشغال وجهه نحو الارض المراد تخلخلها ثم يعزق الارض ويجذب نحو التراب في القناة آخذا في التقدم على الدوام في اجزاء الارض التي يراد تخلخل اجزائها وعكس ذلك يحصل في التخلخل باللوح المربع

والشغل بالقأس ليس متقنا كما يكون باللوح المربع او بالشوكة فان الطين لا ينقلب بل يتحول عن مكانه فقط وهو بطيء كالشغل باللوح المربع فيستدعى كثيرا من المصاريف وإذا لا يستعمل في الزراعة المتسعة لكن هناك أحوال يكون فيها استعمال القأس ضروريا كما اذا كان القصد لتخلخل اجزاء الارض الحصوية المنحدرة التي لا يتأق للمحراث أن يشغل فيها او كانت الارض محتوية على كثير من الاشجار

(الكلام على كيفية عمل القليب وهو الحرثة ووقت ذلك

ومنفعته واصلاحه واصلاح الارض للزراعة)

الحرثة أوفر وأسترع من العزق ولذا تستعمل دون غيرها في الزراعة المتسعة وهذه العملية مهمة فيجب علينا أن نطيل الكلام عليها ثم نذكر الحرث وهو الآلة النافعة لاجرائها فنقول وبالله التوفيق

قالوا ينبغي أن يقبل كل نوع من الارض في الوقت الذي يصلح له ويسهل بالسرقي الذي يصلح له من كتاب ابن حجاج في ذلك قال ينبغي أن تحوثر الارض قبل الزراعة فيهارات في فصل الشتاء حتى اذا كان عند آخر فصل الربيع فتحت خطوط حرثها فتحا واسعا ولا سيما ان كانت لم تزرع قبل او كانت قبل كات عن أي ما يزرع فيها السكر ارزراعة مرة

بعد أخرى فانها اذا حُرثت مرّات مضفرات وفتحت آخر مرة ينقطع نباتها بكثرة حرثها  
فلا تكلف تغذية شيء منه ثم يترك عليها حر الشمس فيصل الى اعماق خطوطها فيطاف  
اجزائها فيجتمع لها بهذا العمل ثلاث صفات الانتفاش والرخاوة ثم احراق الشمس  
وتلطيفها اياها ثم يمنع نبات العشب فيها لتلايذهب من دسمها ولطيفتها شيء وهذا  
اذا فعل بالارض يسمى القلب وهو أنجح ما يكون في اصلاحها  
وقد يصلح السيرقين الارض يوضع فيها فينمو ما يذرف فيها وقد تترك الارض دون ان تقلب  
لا يزرع فيها شيء مدة من الزمان فيحسن ما يزرع فيها  
والارض الرقيقة الرملية تحرقها الشمس وتزيل جميع ما فيها من الدسم وذلك انها  
تيسر من الحر والله هذه العلة ينبغي أن تقلب هذه الارض عند الاعتدال الخريفي  
بالسكك وأن تسرجن فان السيرجين الكثير يعين هذه الارض اعانة عظيمة وفي بعض  
البلاد يستغنون عن ان يقلبوا الارض الرملية لقلّة تماسكها فانها اذا قلبت تصير  
مختلطة جدا فتعدم الرطوبة

والارض الصلبة الطينية تقلب في أيام الصيف وتقلب الارض المائلة في اثناء  
الشتاء بعد ريها ثم يلقى عليها تبن وان كان من تبن الباقلا فهو أجود وذلك ان هذا  
التبن أجود الاتبان ثم يدهنه تبن الشعير وتبن الخنطية فان هذه الاتبان اذا عفت  
في الارض الملوحة تصلحها وتحلّجها فلا يعاؤها في وقت الريع نداوة ذات ملح كما كانت  
قبل ذلك ثم ينبغي أن تترك السنة كلها حتى اذا كان فصل الخريف ينبغي ان تسرجن  
بسرجين البقر وسرجين الخيل فان هذه السراجين أعذب من غيرها ثم ينبغي ان تزرع  
شعيرا أو حبوبا من التي لا يكون لها اصول تغوص في الارض كثيرا

وقال بعضهم الاراضى الطيبة والاراضى الدسمة ينبغي ان تحرث مرّات في فصل  
الشتاء فاذا كان في فصل الصيف فحمت خطوطا عميقة لتصل الشمس الى باطنها  
وتلطيف اجزائها وتتمكّن كذلك الى وقت الزراعة فان ما يذرف فيها يكون ناميا  
فاما الارض الرقيقة الرملية التي لا يحاطها حماة والارض الكسبية فينبغي ان  
تقلب في الخريف او في الشتاء امتثل اجزائها ويطبقها الهواء وما يصل اليها من  
اجخان الشمس لها فيكفيها هذا العمل على ضعف حر الشمس في ذلك الاوان فاذا  
كان في آخر فصل الريع زرع فيها من الحبوب التي اصولها قصيرة ولا ينبغي ان تترك  
هذه الارض مقبوبة في فصل القيظ لان شمس القيظ تحرقها وتصيرها عديمة الرطوبة  
والدسم

ومن القلاحة التبطينة في ذلك قال تقلب الارض بالالة المعروفة بذلك لصير أسهلها

أعلاها فان التراب الذي في أسفها فيه ندوة وبر ورطوبة والذي في وجهها فيه  
حرو وبس فاذا قلبت وصار الاعلى أسفل والاسفل أعلى واختلطت اعتدلت تلك  
الارض وصحلت فاذا ثبتت وثابت جاد اعتد لها وصلاحها وليتقدم الزرع المحبوب  
والزراع للكرم والشجر الى الارض التي يندزراعتهم او غراسيتهم وينقيها من  
الاعشاب الرديئة وبحرثها بالحرث ويقلمها مرة بعد مرة لتخلخل وكذلك يمد بالجار  
والمد منها او يدق من المدر ما كان عظيمما حتى يصير صفيقا دسما بعناية جيدة وبألة  
دامغة لانها تحمي بحر الشمس فتؤثر في أصول الزروع والغروس وكذلك وجه  
الارض اذا كان صلبا ولم يتخلخل بالعمارة ويدق تراجم لانها تحمي بحر الشمس وتبرد  
ببرد الهواء فتضرب عما كان قائما فيها وتقلب الارض التي فيها ملوحة في أكتوبر  
(بابه) لتزيل مياه الفيضان الملوحة منها ثم يأتي عليها آخر الربيع فيتسدى بخففها  
ثم تقلب قبل الزرع والغرس فيما بعشرين يوما

ومن كتاب الشيخ ابي عبد الله محمد بن ابراهيم بن القفال الاندلسي رحمه الله قيل ان  
الارض لا تثبت الا بعد رطوبة الماء وحرا الشمس لان كل نبات لا بد له من الحرارة  
والرطوبة ولا يتم كونه الا بهما والارض في ذاتها باردة يابساة بالطبع وكذلك يكون  
حالتها اذا مزجها سرجين وخلطها رطوبة مما صرفتها الى الحرارة والرطوبة لان  
السرجين والماء يكسبها الحرارة والرطوبة كما تفعل الشمس والماء فيخففها كل  
من زرع وغروس فكل أرض يباشرها الهواء او يالهها حر الشمس والماء العذب تثبت  
النبات بعشيرة الله تعالى ولا سيما اذا حشرت او حوت واذ لم تسعد وقدم بواورها صلبت  
وقل عشبها ولا يزال يزداد كذلك مع قدم بواورها

ولما كانت الارض باردة يابساة صلبة احتاجت من فعل الادميين الى ما يسخنها  
ويرطبها ويزيل صلابتها لينمو ما يزرع فيها بذلك فوجدوا السريقين والماء يحرانها  
ويرطبانها كما هو مشاهد عيانا لانه اذا اجتمع السريقين مع الارض في حرايض الغنم  
وحرايط الدواب وشبهها وأرويت من ماء المطر أو من ماء النيل كثر عشبها وخصبها  
ورأوا ان الارض التي تباشرها الشمس ولا يحول بينهما حائل وتروى بالمطر أو غيره تثبت  
فيها العشب أيضا لحرار الشمس لها وترطيب الماء اياها ولا سيما اذا حوت او حشرت  
ويمكن تسميد الارض القليلة ليزرع فيها المحبوب والخصير اوان وشبه ذلك وأما الارض  
الكبيرة فلا يمكن تسميدها مع ان السريقين ان كان حديثا كثر فيه العشب وزاحم  
الزروع فيها فهو ضاعنه تحرث الارض مرة ثانية وثالثة لتتمكن الشمس من أعماقها  
وليقتف الماء فيها وينبغي أن يقطع عشبها المغتذى من رطوبتها والحرث أمكن من

التسعيد بالسرقيين والناس عليه أقدر واختار الفلاحون لذلك صفة صحت منفعتها  
بالجربة وسوها القلب وان عمل القلب على الصفة التي اختاروها وزرع فيه الزرع  
في العام الثاني في أو ان الزراعة ووقتها عما وظهرت بركته بمشيئة الله تعالى ثم ان ذلك  
الزرع يذهب برطوبتها وحرارتها التي حدثت فيها من الشمس والماء والحرارة أو  
بأكثرها ولا سيما ان كان المزروع برا وكانت الارض متوسطة في الطيب أو دون ذلك  
فتقلب تلك الارض مرة أخرى في العام الثاني من زراعتها أو بعد أن تزرع عامان لم  
تكن من الاراضي الطيبة أو عامين ان كانت من الاراضي الدون واحتج الى زراعتها  
ثم تزرع فيموزرعها ويركون شاء الله تعالى

وصفة عمل القلب ان تقصدا الى الارض البور الخام والقديمة البوران أمكن فهي  
أجود للزراعة ولا سيما للسكران فان لم تكن فالارض التي زرعت وتبورت بعد ذلك عاما  
فأكثر ثم يزرع الزرع في العام القابل فتحتر مرة واحدة كما ذكرناه لئلا تعشب فيذهب  
العشب وطوبتها ولا يكثر بما قبل ذلك الا ان تكون ارضا مالحة فتغسل الامطار  
ملوحها وان كانت ليزرع فيها الزرع في العام القابل فيبتدأ يجريها من نحو منتصف  
يناير (طوبه) وهو اقل اوقات ذلك وفضلها والقلب الذي يبدأ في فبراير (امشير)  
دونه والذي يبدأ في مارت (برهات) دونه أو آخر وقت القلب اقل زمن الحر  
في نحو آخر ما به (بشنس) وينبغي ان يكون القلب في ثرى طيب وهو معتدل وهو  
يعمل ذلك بحراث جيد وتكون سكتة كبيرة وتقطع به الارض قطعاً جيداً وتقرب  
خطوط ذلك الحرث وتعمق ومدار الامر في القلب وفي عمارة الارض على هذه السكة  
الاولى ويسمى الكسر والشق ايضا وذلك في نحو شهر مارت (برهات) ثم يعاد عليها سكة  
ثانية في نحو شهر ما به (بشنس) ويسمى الفتح وهذا الاسم مشتق من معناه وذلك ان  
الحرث يعمل مقطوعاً متباعد الخطوط تباعد اوسطا ولا يتسامح ان تحرث الارض وهي  
ثقيلة طينة من المطر أو جافة بل تحرث وهي معتدلة في هوا طيب فان سكتين على هذه  
الصفة افضل من سكت كثيرة على غيرها

قال ابن الفصال الاندلسي رحمه الله اذا كثر هذا العمل على الارض مرات متفرقات  
عمل فيها الحرث المقروط وذهب عشبها ولانت صلابتها وتفحمت مسامها وخربت اجزائها  
واختلط اعلاها بأسفلها وتمكنت الشمس من باطنها فتلطقها وتسخنها وقبلت ماء  
السمي واستقر فيها فكثر وطوبتها وحرارتها وتظهر بركته ذلك في المزروع فيها ان شاء  
الله تعالى وقيل ان هذا يقوم للزرع الذي يزرع فيها مقام أفضل أنواع السرقيين البالية  
المتعفنة التي لا ينبت فيها عشب



وأفضل القلب ماعل أربع مرات وهي المتناهية في الجودة لاشئ يعد لها ويرزعه فيه القمح بعد ذلك وهذا هو الأفضل للزراعة ودونه ثلاث سلك ودون ذلك سكتان واما سكة واحدة فنفعها قليله وان عمل القلب في مراض الغنم والبقر ونحو ذلك زادت فصيلته وكثرت مفعته وينبغي ان يعل مقدار القاي في فيه الا اذا خيفت كثرة العشب فيزاد مقدارها لذلك انتهى قولهم

وانتم تكلم على المحراث المستعمل في البزار المصرية فنقول وبالله التوفيق (في المحراث المصري) الاجزاء التي يتكون منها المحراث المصري هي السكة المعروفة بالسلاح والبسطة والبليجة والريح والقبضة والقوس والبنوت والناف فالسكة هي الجزء الرئيس من المحراث ومن اجملها صنعت الاجزاء الاخرى وتتكون من جزأين الجناح والاصل فالجناح هو الجزء الذي به تشق السكة الارض والاصل هو الذي تثبت به السكة في جسم المحراث المعروف بالبسطة وينبغي ان يكون حديد السكة جيدا لئلا ينفق في حث الارض فينضد من الفولاذ الجيد

والبسطة قطعة من الخشب تثبت فيها الاجزاء السفلى من قطع المحراث وأصل السكة يثبت فيها المحو جزئها المقدم والجزء الخلفي منها هو المسحى بالعقب والبليجة هي التي تضم القوس بالبسطة والريح مثبت تبييناً لأسبابي الجزء الخلفي من البسطة ووظيفته صيرورة المحراث في حالة موازنة والقبضة قطعة من خشب بواسطتها يدخل المحراث محراثه في الارض ويمنع زوغانه

والقوس قطعة من الخشب بواسطتها يقبل جسم المحراث حركة التقدم في الارض والبنوت اي المنظم قطعة من الخشب تنفذ في ثقب في الجزء المقدم من القوس ووظيفته ارتفاع المحراث وانخفاضه بحسب الحاجة بواسطة القند والناف قطعة مستقيمة من خشب تتصل بالبنوت بجمل ويوضع فيها يتبينه مخنقتان من خشب يوضع فيهما حبلان لاجل تثبيتهما على عمق المواضع لجرا المحراث (الكلام على الشروط العامة للحراثة الجيدة)

الشروط الرئيسية التي لها تأثير في جودة الحراثة غور طبقة الارض التي يقابلها المحراث وحالة رطوبة الارض أو جفافها (في غور طبقة الارض التي يقابلها المحراث) اعلم ان الحراثة الغائرة تحدث ازدياداً في كمية المزدوعات فان النباتات المتراكمة على بعضها تكافى الزراعة المتسعة فيعمل

جذورها الى الغور في الارض فاذا قابلت ارضا مختلطة خصبة اكتسبت فيها غورا عظيما ونمو سوقيها يكون عظيما ايضا واما اذا كانت طبقة الارض منسوجة فان غور جذورها يبطى فتبقى سقيمة

والاراضي التي تحترق الى غور عظيم لا تتأثر فيها النباتات باليبوسة ولا بالرطوبة الا قليلا لان اجزاء الارض مختلطة الى غور عظيم فالرطوبة الزائدة تصير اسفل النقط التي تشغلها الجذور

ولا يلزم أن يكون غور الحرارة واحدا بل يختلف باختلاف المزروعات وطبيعة الارض فكما كانت جذور النباتات التي تزرع تتهبط في الارض الى غور ما كان البرسيم الجازي يلزم أن تكون الحرارة غائرة ولاجل البحر يكتفي بالحرارة الى غور ٥٠ سنتيمترا ولاجل اللق يكتفي أن يكون غور الحرارة ٣٠ سنتيمترا ولاجل نباتات الحبوب يكتفي أن يكون الغور ٢٠ سنتيمترا لان النباتات المذكورة لا تهبط في جذورها في الارض أكثر من هذا الغور

ولحالة الارض وطبيعتها تأثر في درجة الغور فاذا كان العمل واقعا على أرض بور ينبغي أن تحترق حرثا غائرا وإذا كان فحش أرض الزراعة ٢٠ سنتيمترا وكانت تحتها أرض سقلى غير صالحة للزراعة فلا ينبغي أن يتجاوز الحرث هذا الحد أو يبدأ بتخليل جزء من هذه الارض السفلى من غير أن يؤتى بها على وجه الارض وفي هاتين الحالتين نستحسن زراعة جملة نباتات لا تهبط جذورها الى غور عظيم في الارض واما اذا وجد تحت أرض الزراعة طبقة أرضية أخرى اذا خلطت بها احدثت ازديادا في خصوبتها فتكون الحرارة غائرة نافعة حينئذ

وتتقسم الحرارة بالنسبة لاختلاف غورها الى ثلاثة اقسام وهي الحرارة الغائرة والحرارة المعتادة والحرارة السطحية ولندكرها على هذا الترتيب فنقول (في الحرارة الغائرة) هي الحرارة التي يصعد فيها جزء من طبقة الارض السفلى الى وجه الارض

وعلى مقتضى ما قلناه من تأثير الارض المحروثة في الاخصاب وخصوصا تأثير الحرارة الغائرة بسهل علينا فهم قوة تأثير الحرارة الغائرة فهذه العملية احسن واسطة في ازالة النباتات المعمرة ذوات الجذور المحورية الغائرة وكثيرا ما تصلح بها الارض السطحية متى خلط بها جزء من الارض السفلى ولنوضح ما قلناه بهذا المثال فنقول

يوجد ببعض بلاد فرانسا اراض بوردتسعة بزوع منها جزء كل سنة فيوجد فوق وسطها  
طبقة رقيقة من التراب تغطي طبقة رملية تليها المتوسطة ٣٢ سنتيمترا واسفلها طبقة  
طينية لا يتعدى منها الماء وهي السبب في استحالة هذه الارض الى منقوع فاذا اكتفى  
بحرثها الى غور ٣٠ سنتيمترا فقط لا تحصل منها النباتات ضئيلة فان الطبقة المزروعة  
المشكون أغلبها من الرمل نصير معرضة لليبوسة في فصل الصيف مع كون الطبقة  
الطينية تمنع نفوذ المياه الى اسفل فتصير هذه الارض مغيرة بجماء الامطار الوافرة  
في فصل الشتاء فاذا حرثت حرثا غائرا شيئا فشيئا حتى وصل غورا لحرثا الى ٥٠ أو ٥٠٠  
سنتيمترا اختلط جزء من الطبقة الطينية بالرمل فتصير الارض المزروعة أكثر اندماجا  
فتضبط مقدار ما يسا من الرطوبة فلا تجف الا قليلا في فصل الصيف مع ان ازالت جزء  
من الطبقة الطينية التي لا يتعدى منها الماء تجبر المياه الزائدة على النزول الى الاسفل  
فتبعد ما عن مجاورة الجذور

لكن الحرث الغائر وان كانت فيه فائدة عظيمة فلا تتم هذه الفائدة الا اذا أُجرى  
باحتراس واستعملت فيه الطرق المناسبة لانه يستدعي مصاريف جسيمة واذا أُجرى  
على غير طريقة كان سببا في خسارة عظيمة

وأقول شرط يلزم اتعاه هو التحقق من طبيعة الارض السفلى ليعلم هل تغيرت كيب  
الطبقة السطحية باختلاطها معها أم لا وهذا البحث يقين منه انه هل يناسب إعادة  
جزء من الارض السفلى الى الارض السطحية أو يكفى بتخلطها بدون ان يتحول من  
مكانها

والزراع وان تحقق نفع اختلاط جزء من الارض السفلى بارض الزراعة لا ينبغي له ان  
يجرى الحرث الغائر في الارض الامع التدريج لان طبقة الارض السفلى التي يؤتى  
بها الى وجه الارض كانت ممنوعة من تأثير الهواء وهي لا تحتوى على شيء من الاصول  
المغذية تقريبا فتكون ذات عقم مختلف القوة مهما كان تركيبها الكيماوى  
وحينئذ اذا أتى الزراع الى سطح الارض بطبقة من الارض السفلى فليكنها ١٦ سنتيمترا  
يلزم ان يستعمل اهام مقدار عظيم من السماد ولا يتأتى اجراء ذلك الا بتقويض السماد  
من الاراضى الاخرى وزيادة على ذلك تبقى هذه الارض ذات خصوبة متوسطة حتى  
يتخللها الهواء ولا يحصل ذلك الا بعد مضي سنتين او ثلاث

وحينئذ لا تحث الارض السفلى في السنة الاولى الا الى غور ٤ سنتيمترات فقط ثم  
لاجل منع تأثر المزروعات من هذه العملية يراد مقدار السماد بنسبة ثلثي طبقة  
الارض السفلى التي أتت الى وجه الارض وتزوع في هذه الارض نباتات تتعمق

جذورها في الارض كالبحر والجزر والبطاطس فينتج من ذلك ان القليل من الطين  
الآتي من الطبقة السفلى يخلله الهواء بسرعة على وجه الارض وحينئذ فالنباتات  
ذوات الجيوب التي تزرع في الارض لا تتأثر من هذه العملية أما لو بعد ثلاث  
سنتين أو أربع يشرع في اجراء الحرارة مع زيادة الغور في الارض قليلا وهكذا  
حتى تستتب الارض غورا مناسبا بمقداره من ٤٥ الى ٥٥ سنتيمترا وبالحرارة  
الغائرة يتأقن ازدواج مقدار المحصولات بازدياد ثخن الطبقة الخصبة من أرض الزراعة  
شأنها

والحرث الاوفى لهذه الحرارة يختلف باختلاف الطريقة التي يجري عليها العمل  
فتستعمل المحاريث المعتادة للحرارة الغائرة التدريجية مادام غور الحرارة لا يتجاوز  
٢٠ سنتيمترا ومتى زاد عن ذلك صارت تلك المحاريث غير كافية فاذا كان القصد حرث  
الارض الى غور ٤٥ او ٥٥ سنتيمترا باعادة الطبقة السفلى الى وجه الارض  
استعملت المحاريث القوية الاجنبية ومن المهم انجاح الحرارة الغائرة سواء كانت  
تدريجية أو دفعية ان تفعل في وقت مناسب

(في الحرارة المعتادة) هي التي لا يتجاوز غورها طبقة الارض التي تزرع كل سنة وهذا  
الغور يختلف من ١٤ الى ٢٨ سنتيمترا وسبب هذا الاختلاف ثلاثة احوال اولها  
طبيعة النباتات التي تجهز الارض لاجلها وميل جذورها للغور في الارض كثيرا  
او قليلا وثانيها عدد الحرارة التي يستدعيها كل نبات لتخلل اجزاء الارض فاذا كان  
المقصود اجراء الحرارة أربع مرات للحصول على تجزئة كافية ينبغي ان تكون الحرارة  
الاولى أقل غورا لتعير الطبقة السطحية التي يحصل فيها النمو الاولي للنباتات أحسن  
تجهيزا من غيرها وثالثها الغاية الاصلية المقصودة أثناء الحرارة فاذا كان المقصود  
دفن السماد ينبغي ان يصل الحرث الى غور مناسب بحيث ان السماد لا يكون بعيدا  
عن الجذور

(في الحرارة السطحية) هي الحرارة التي لا يصل غورها الا الى ٨ أو ١٠ سنتيمترات  
وهي تستعمل في ازالة النباتات المؤذية ودفنها في الارض وكذا تستعمل لدفن السماد  
الذي على شكل غبار وهي الحرارة الاخيرة في تجهيز الارض قبل بذر البزور فيها وبالجملة  
تستعمل لتغطية البزور في الخطوط

(في حالة الارض الموافقة لاجراء الحرارة فيها) اعلم انه لا تحصل من الحرارة القوائد  
المطلوبة منها الا اذا كانت الارض ذات بيس كاف تميل الى التجزى فاذا كانت زائدة  
الرطوبة فان الحرث لا تحصل منه الا طبقات تصير أكثر صلابة مما كانت الارض



قبل الحرث وهذه الطبقات تنجز إلى مدرك كبير صعب التكسير والحرث الذي من هذا القبيل لا يبيد الأعشاب الرديئة بل يكون سببا في ازديادها بنجزة جذور النباتات المعمرة وبالجملة تكون المحصولات ضئيلة قليلة الكمية وإذا كانت الأرض زائدة الميس فلا يتأخر من الحرثة إذا استعملت الاحتراسات اللازمة لكنهم يصبرون تعباً للناس والحيوانات

وأما عدد الحرثة التي يستعملونها في تفتيل أجزاء الأرض فهو تابع لطبيعة الأرض ذات الصلابة المختلفة ولا يحتاج كل نوع من المزروعات فالأرض الطينية تستدعي حرثة مضاعفة كلما كانت أكثر اندماجا والأرض الخفيفة الزميلة تستدعي حرثة أقل عدد لأن الهواء يتدفق فيها بسهولة ولأنهم معرضون لخطر طوبتها وغاراتها الخصبية بالتصعيد

ويبقى تقليل عدد الحرثة أيضا في الأراضي ذات الانحدار السريع لأنها تعين على اتجاه الأرض المتخللة للخصبة التي في قمة تلك الأراضي نحو قاعدتها (الكلام على سلف الأرض وهو الهرس المعروف)

سلف الأرض سواء بالسافة والسلفة آلة تسوي بها الأرض والمسافات المسوية ومنه قوله صلى الله عليه وسلم أرض الجنة مسلوقة أي مسواة وأعلم أن العملية التي تعقب الحرثة هي السلف أو الهرس ويستعمل لأغراض ثلاثة الأولى أنه يتهيأ الحرث لأجل تفتيل أجزاء الأرض والثاني أنه يزيل جذور النباتات المعمرة بعد الحرث والثالث أنه يدفن البزور في غور مناسب ويوزعها على جميع وجه الأرض بنسبة واحدة

ولأجل تفتيل أجزاء الأرض تارة تسلف طولاً أي في اتجاه الخطوط وتارة تسلف عرضاً أي في اتجاه مقاطع الخطوط وتارة تسلف طولاً وعرضاً في آن واحد وتعمل هذه الطرق الثلاث بحسب الأحوال

والسلف الأقل قوة هو الذي يحصل طولاً ولا يستعمل إلا في الأراضي الخفيفة التي تنجز بسهولة والسلف الذي يقاطع الخطوط أكثر قوة والسلف الأقوى هو المتصالب أي الذي على هيئة الصليب وهو الذي يحصل طولاً وعرضاً أيه ينجز المدرك كله ويبقى تفصيله على غيره في الأراضي المنحدجة التي تنجز بأصعوبة وأما عدد السلف اللازم فهو متعلق بالمزروعات وخصوصاً بالندماج الأرض فالأرض الخفيفة تحتاج إلى سلف أقل من الأراضي المنحدجة التي متى جف مدرها اكتسب صلابة عظيمة فيقاوم تأثير السلف الأول

وحالة تيسر الارض اورطوبتها لها تأثير في اتقان هذا الشغل وخصوصا في الاراضى  
الطينية فاذا كانت زائدة الرطوبة لا ينجز المدر بتأثير المسافة فيه وان كانت زائدة  
اليبس كان مدرها زائدا للصلاية

(في المسألة وهى المهراس المعروف) هى مكونة من بروازاتقى من الخشب توجد في  
اسفلها اسنان من خشب أو من حديد مختلفة القوة مائلة نحو الامام كثيرا وقليل  
اما ان تكون اسطوانية واما ان تكون قاطعة كحد السكين وهى ذات مجلطين وتجر على  
الارض بالحىوانات ويلزم ان تكون هذه الاسنان متباعدة عن بعضهم التلايحيق  
الطين بينهما وأن يكون تباعدها بنسبة واحدة

(الكلام على التزحيف)

هو عملية مهمة للحرارة أيضا معدة لتخلل اجزاء الارض والمقصود منها تفتيت المدر  
ويستعمل التزحيف أيضا امالة تعديل الارض أى تسويتها بعد البذر واما الامانة  
الحشرات المنتشرة في الطبقة السطحية من الارض  
والتزحيف ضرورى خصوصا في الاراضى الطينية المندمجة والمقصود منه تفتيت المدر  
ولاجل ان تكون نتائج التزحيف جيدة لا ينبغي ان يكون الطين زائدا الرطوبة لانه  
في هذه الحالة اما ان يعلق بالزحافة واما ان يتقرطح المدر فقط وحينئذ يكون ضرره هذه  
العملية أكثر من نفعها

فالحرث ثم السلف ثم التزحيف ثم السلف ثانيا اعمالا لتخلل اجزاء الاراضى المندمجة  
أكثر مما اذا حرثت مرتين او ثلاثة ثم سلفت بدون ان تزحف ومتى استحالت المدر الى  
قطع صغيرة جدا تحمله الهوا و الرطوبة بسهولة ولا فائدة في تزحيف الاراضى الخفيفة  
الرملية لان مدرها قليل الصلاية فينجز بالافاس

(في الزحافة المعروفة) تزحف الارض باسطوانة من خشب صلب تدور في برواز وتصنع  
زحافات مختلفة الطول والقطر وكلما كان قطر الزحافة كبيرا وطولها صغيرا كان  
تأثيرها أقوى في التزحيف

والزحافات المستعملة ذات طول كبير وقطر صغير غالبها الزحافة الخشب التى قطرها  
٣٣ سنتيمترا وطولها متران لا يحصل منها الا تأثير قليل في الاراضى الطينية فلاجل  
ان يكون تأثيرها قويا في تلك الاراضى ينبغي ان يكون قطرها من ٤٠ الى ٥٠  
سنتيمترا وطولها مترا واحدا وقد تصنع زحافات من الحجر قطرها ٢٧ سنتيمترا وطولها  
مترا واحدا وتأثيرها أقوى من تأثير الزحافات التى تكون أطول منها

والغالب ان يكون سطح الزحافات أملس وقد شوهد أن تأثيرها يكون غير كاف في

الارض المنسحجة التي جفت بعد الحراثة ولذا جعلوا سطحها مغطى باسنان  
أو باقراص متى أثرت في المد والجزر تماسكها واحسن الزخافات ذوات الاسنان هي  
المصنوعة من الحديد الزهر ماعد البرواز فانه مصنوع من الخشب  
والزخافات ذات الاقراص وهي أكثر فائدة من غيرها تصنع من الحديد الزهر ماعد  
البرواز واليدن وهي مكونة من أقراص مستديرة حادة تجزئ المد وتفتنه  
(الكلام على العزق)

اعلم ان الغرض الاصل من العزق تخليل اجزاء القشرة الصلبة التي تتكون على وجه  
الارض اذا تراكمت ونفسها وذلك يكون الى غوره أو ٨ سنتيمترات وهالك نتائج  
المهمة

الاولى انه يمنع تأثير اليبوسة في الارض ويبان ذلك ان حرارة الشمس تجفف الارض  
الى غور عظيم كلما كانت أكثر صلابة ولما كانت طبقاتها متلاصقة فمما كان منها  
على وجه الارض يعوض ما فقده من الرطوبة من الطبقة التي تحته وهي تكتسب  
الرطوبة من الطبقة التي تحته وهكذا تفصل اليبوسة الى غور عظيم فاذا تخلخل وجه  
الارض بالعزق فقد رطوبته لكن من حيث انه صار غير ملتصق بالجزء السفلي فلا  
يعوض ما فقده من الرطوبة منه وحينئذ يكون حائل بين تأثير الشمس والطبقة السفلي  
فيمبر مانع الحفاها فاذا اريد استمرارية هذه الحالة في عزق الارض بعد سقيها  
لتلاية تصق سطحها بالطبقة السفلي من تأثير اليبوسة

والثانية ان العزق تأثيرا عظيما في خصوبة الارض فانه يجعلها على الدوام متأثرة  
بالهواء والندى الضرورين النمو بالحدور وتتم وظائفها فاذا أهمل العزق وخصوصا  
في الاراضي الطينية اكتسبت طبقتها السطحية صلابة زائدة متى جفت فلا يتنفذ فيها  
الهواء والغالب ان تصاعد مياه السقي بخارا قبل ان تنفذ فيها والنباتات التي تنبت  
في هذه القشرة اليابسة تسقم فلا تحصل منها الا نباتات ضئيلة  
والثالثة انه يعين على اباداة الاعشاب المؤذية

ولما كان العزق معد البقاء وجه الارض متجزئا على الدوام ينبغي ان يكون اجراؤه  
عند ابتداء أخذ الارض في التصلب والتشقق فاذا تأخر العمل جفت الارض الى غور  
عظيم فتتأثر جذور النباتات من ذلك وينتهي وجه الارض بان يكتسب صلابة عظيمة  
فلا تتأثر بالآلات العزق الابدعوبة والنباتات المؤذية التي نمت فصارت خشبية تستمر  
على النمو ولما كانت بزورها تنفصل منها قبل نزعها من الارض تعلقها في الزراعة  
المستقبلة

والعزق اما ان يكون في الاراضى المزروعة واما ان يكون في الاراضى البور ولنبين  
كلا على حدة فنقول وبالله التوفيق

(في عزق الاراضى المزروعة) على مقتضى ما تقدم يكون العزق ذا اهمية عظيمة  
وخصوصا في الاراضى المزروعة

وتختلف كيفية العزق والالات المناسبة لذلك باختلاف طبيعة وضع البذور  
في الارض بذرا منتشرا أو زرا خطوطا فجعله من النباتات التى بذرت حبوبهم المحتاج  
وقت انباتهم الى العزق مرة أو مرتين وذلك كاللفت والجرجير والبجبر  
وأجود الآلات للعزق الفأس فيستعمل حده القاطع في تقطيع الاعشاب الرديئة  
وتخليل اجزاء الارض

(في عزق الاراضى البور) ليس العزق ضروريا في الاراضى المزروعة فقط بل هو  
ضرورى ايضا في الاراضى المجردة عن المزروعات ويحصل بين الحصاد والراعى التى  
تعبه فينبغى زيادة على الحرث الغائر الذى يفعل اما تعريض اجزاء طبقاتها الخصبة  
الى تأثير الهواء واما لازالة النباتات المؤذية أن تحرث الارض في فصل الصيف سرائة  
سطحية لمنعها من ان تجف الى غور عظيم وهذه الحرارة السطحية عبارة عن عزق في  
الحقيقة وهى ضرورية لتجهيز الارض قبل البذر متى تخلفت اجزاؤها

### (الكلام على لف النباتات)

اعلم ان الغرض من اللف المعروف بين البستانيين ان يجتمع مقدار من الطين فهو  
الجزء السفلى من النباتات بحيث تندفن قاعدتها فيه وزيادة على تأثير هذه العملية  
في خصوبة الارض تؤثر في الابدات مباشرة أيضا والغالب اجراؤها بالنظر لهذا التأثير  
فالنباتات التى تتولد من سوقها جذور بسهولة اذا دفنت قاعدتها في الطين تولدت  
منها جذور جديدة فتكون سببا في ازدياد امتصاص المواد المغذية من الارض وهذا  
يشاهد خصوصا في البطاطس والذرة واللوبيا والكرنب والقنبط والباذنجان  
الاسود والباذنجان القوطة وجميع نباتات الفصيلة القرعية التى منها القرع  
والنيجار والبطيخ والشمام وقد يكون المقصود من اللف اكتساب سوق بعض النباتات  
متانة لان غورها أكثر من غوا الجذور فتقبلها الرياح على الارض في انتهاء نباتها وذلك  
كالشخاش والتبغ وبالجملة فاللف يعين على ازالة النباتات المؤذية كالعزق ولاجل  
الحصول على نتائج جيدة من اللف ينبغى اجراؤه في الوقت الذى تكون فيه الارض  
متخللة بالعزق لانها اذا ابتدأت في التصلب لا تكون منفعة تامة



(الكلام على تعديل الاراضى أى اصلاحها)

اعلم ان الارض المركبة من الطين والرمل وكر بونات الجير ليست محتاجة الى اصلاحها  
بإضافة مواد ترابية اليها فان الحرارة الجيدة والاسمدة تكفي في اختصاصها واما الارض  
التي يتسلطن فيها أحد هذه العناصر الثلاثة بحيث ان صفاته تسير الى جميع الكتلة  
فتستدعى الإصلاح بخلاطها بالجواهر الفاقصة منها

والهم لارض الزراعة ان تقص الماء والغازات بسهولة وان تضبطها ضبطا كافيا  
لتتركها للنباتات يطمح بحسب احتياج النبات وحينئذ فلا يـ~~كون~~ القصد من  
الاصلاح ان تكون الارض محتوية على هذه الجواهر الثلاثة بقدرة متناسبة فقط  
بل القصد منه أيضا اكتساب الارض تخللا لنفوذ الهواء والماء فيها ومساوية تضبط  
الغازات أى انها تكتسب جميع الصفات التي ذكرناها فيما تقدم وهذه الصفات لها  
تأثير واضح في غوا النبات كالتركيب الكيماوى للارض

وقبل الاشتغال باصلاح الارض ينبغي لنا ان نعرف صفاتها وخصوصا عيوبها فيجب  
علينا ان نعرف تركيبها بالتحليل الكيماوى وأن نعرف خاصية جميع الجواهر التي  
تستعمل لاصلاحها ولما كان المقصود معالجتها ما فيها من العيوب فلا يمكن أن يتوصل  
الى ذلك الا بجواهر جامعة للصفات المطلوبة وحينئذ تختلف المصلحات باختلاف  
طبيعة الاراضى ولذا ينبغي ان يضاف الى الاراضى التي يتسلطن فيها كربونات الجير  
مصلحات طينية وان يضاف الى الاراضى الطينية المندرجة مقدار مناسب من الرمل  
واما الماردن الطينى فينبغى اضافته للارض الرملية

واصلاح الاراضى بعضها ببعض أحد الوسائط النافعة في ازدياد ثروة البلاد فان  
السبب في عقم عدة أراض ناشئ من طبيعة الارض لامن الاحوال الطوبوغرافية  
والحوادث الجوية كازعم ذلك بعضهم

والاجزاء العقيمة من الارض هي التي يتسلطن فيها تكون جيولوجى واحد أى طبقة  
أرضية واحدة فلا تكون محتوية على العناصر الارضية الثلاثة فبعضها يكون  
فلسفا تيا فقط وبعضها يكون طباشيريا وبعضها رمليا والاجزاء الخصبة هي التي  
تكون من جملة طبقات أرضية مختلفة الطبيعة في اختلاف عناصرها الترابية  
تكونت من ذلك اراض صالحة للزراعة

واعلم ان الاسمدة لا تحسب الاراضى كلها بنسبة واحدة فاستعمال الاسمدة لا تنتج منه  
قائدة الا في الاراضى الجيدة التركيب واما في الاراضى الرديئة فلا تنتج منه الا فائدة  
لاندوم فلا تبقى أكثر من سنة أو سنتين ولذا لا يمكن استعمال هذه الاراضى في الزراعة

المتعاقبة ومن وجسه آخر تستدعي الاراضى الرديئة مقدارا من السماد أكثر منه  
فى الاراضى الجيدة ولا يتكثرون منها محصول وافر أصلا  
وأول شئ ينبغى أجراءه ان تصلح الارض من حيثية تر كيمها بقدر الامكان وقد فهمت  
اهمية هذه المسئلة فى البلاد المتقدمة فى فن الزراعة فان معظم ثروة بلاد الانجليز  
والبيچيقا ناشئ من المصلحات

وتقسم المصلحات الى ثلاثة أقسام مصلحات سبسية ومصلحات طينية ومصلحات  
جيرية وعلى هذا الترتيب نذكرها فنقول وبالله التوفيق  
(الكلام على المصلحات السبسية)

المصلحات السبسية هى الرمل والحجر الرملى المدقوق والزراط وكلاهما مكونة من السليس  
ولما كانت لا تذوب فى الماء ولا تتحدجواد الارض ولا تؤثر فى النباتات تأثيرا كيمياويا  
يلزم ان تبقى على حالتها الى غير نهاية ولا تؤثر الا تأثيرا ميكانيكيا بتجزئة اجزاء الاراضى  
ذات الاندماج الزائد فتصيرها أكثر قبولا لنفوذ الهواء والماء فيها  
وما يقال من ان تنقية الرط من أرض الزراعة مصلح لها ليس على اطلاقه فانه فى بعض  
الاحيان يضاف الى الارض الابليزية رط لتجزئتها وتخليلها وتسخينها بحجر الشمس  
وتسميل سيلان المياه المقرطة من الاراضى ذوات الرطوبة الزائدة واسراع نضج  
الفواكه فى البساتين ونضج الغنم فى الكروم والمهرة من البساتين يعرفون بجودة  
تأثير الحجارة المسامسة المختلطة بالذبال المعسدة للنباتات التى تزرع فى الجفان وهى  
التصارى المعروفة أو فى الصناديق

ومنفعة الرمل والزراط فى بعض الاراضى محققة حتى ان بعضهم حكم على أحد  
المهندسين أن يرد الى الغبط ما استخرجه منه من الرط فصار أرضه خصبة بعد  
أن كانت عقبة

وقد حكى بلناس المؤرخ اليونانى الشهير أن بعض الزراعين جرد أرضه مما فيه من الرط  
فصارت طينية ولم تحصل منها الا محصولات قليلة فاضطر الى خلطها بالرط كما كانت  
فمادت بها خصوصا

واستعمال الرمل لتقليل اندماج الاراضى الطينية لا ينجح دائما وذلك لان الحرارة  
تكون سببا فى نزوله تحت أرض الزراعة بدل ان يختلط بها اختلاطا تاما فلا تكون له  
منفعة فى ذلك فمع استمرار اختلاط الرمل بالارض الطينية اختلاطا تاما وانما ظاهر ان الرمل  
الذى يوجد فى الطين طبيعة لم يكن على حالة اختلاط بل على حالة اتحاد لا يتأتى تفكيكه  
وكل من الجير والرمل الجيرى أقوى من الرمل فى التأثير لتقليل اندماج الطين

والتي كالف قلبه لانه لا يلزم ان يستعمل مقدار عظيم منها للحصول على النتيجة  
عنها

والمصالحات السليسية يلزم ان توزع على الارض قبيل الحراثة المعدة لابتدأ الحبوب  
فتحاط اولا بطبقة قليلة الفخ من الارض ثم يزداد غور الحرت شيئا فشيئا  
وكل من رمل الانهار ورمل البحار والطين يبقى تفضيله على الرمل الخالص وذلك لان  
ما فيه من الاملاح والبقايا النباتية والحيوانية و كربونات الجير والطين المتجزئين  
المتحاطين بها تسكبها خصوبة ولما كان معظم هذا الرمل مكتوئاً من كربونات الجير  
المتخفف من بقايا القواقع الكثيرة المحتوى هو عليها فالاولى ان يعتبر من المصلحات  
الجيرية ولذا نذكر في قسم المصلحات الجيرية

وفي بعض الاماكن يصير التبن نادراً في بعض فصول السنة فيستعمل الرمل بدله او يخلط  
بالسرقين فيتشرب البول فيصير مصحلاً وماداً واذا وضع الرمل بجوار اكمام السرقين  
فانه ينشخص بمواد عضوية نافعة جداً

والحاصل ان السليس الذي على حالة رمل يؤثر في الارض تأثيراً مضافاً يكافئ نوع  
مفاتها الطبيعية فالرمل ذو الحبوب الغليظة يفرق اجزاء الارض فيصيرها اقل  
اندماجاً لكنه يسهل فقد الاسمدة من الارض السفلى

وبقايا السليسات تؤثر في الاراضي اولا تأثيراً مضافاً يكافئها تأثير الرمل ثم تؤثر فيها  
تأثيراً كيمياوياً كالتحلل فالسليس القابل للذوبان الناشئ من تحليل السليسات  
الذي في الارض يبطئ او من تحليل السليسات الموجودة في بقايا المزروعات السابقة  
يتم وظيفة مهمة جداً في غو بعض النباتات فيكسبها الجوهر الصلب الضروري  
لنموها

فسوق نباتات الفصيلة النجيلية كالنجيل والبر والشعير يحصل منها بالاجراق رماد  
محتوى على كثير من السليس ورماد الغاب الهندي تحتوي المائة منه على ٩٠ جزءاً من  
السليس فاسقبان مما ذكر ان نباتات الحبوب اذ انبتت في ارض محتوية على قليل جداً  
من السليس القابل للذوبان في الماء تبقى سوقها رخوة فتضطجع على الارض وقت  
ظهور سنبلها

### (الكلام على المصلحات الطينية)

كما تصلح الارض الطينية باضافة الرمل اليها كذلك تصلح الارض الرملية او الجيرية  
باضافة الطين اليها لكن هذه العملية صعبة لاندماج الطين ومع ذلك يتوصل الى  
اختلاطه بأن يذرع على الارض غباراً خصوصاً اذا استعمل طين تجزأ بسهولة ويقوم

مقامه المارن الطيني واستعمال الطين في اصلاح الاراضى الرملية معهود من قديم  
قال بعضهم انه لا يمكن انتهاز التأثير المصلح للطين الابيض الا اذا كان معرضا لتأثير  
الحوادث الجوية بجملة سنوات وذلك كالطين الذى استعمل في بناء الجدران أو في عمل  
الجسور خصوصا اذا كان يجوار المساكن او الغيطان فانه يتجزأ بسهولة ويختلط  
جيدا بالارض

وينبغي أن يؤتى بالطين الى أرض الزراعة في فصل الشتاء لئلا يبدد المطر جميع ما فيه من  
الماء الكبير فاذا اريد توزيعه على الارض مباشرة يستحسن تقطيع ما فيه من المدر  
ليكون توزيعه منتظما ثم تحرث الارض واذا كانت أرض جيرية أو رملية مرسكة  
على أرض سقلى طينية حرثت حرثا غائرا لاختلاط الطين بها

ودرجة الاصلاح التي يحددها الطين متعلقة بمقدار ما يستعمل منه ولا يتأتى تعيين  
المقدار المناسب منه لهذا الاصلاح فانه يختلف باختلاف طبيعة الاراضى  
وفي بلاد الانجليز يحرق الطين ويستعمل مصحفا ناعا لجميع الاراضى ولو كانت طينية  
وكيفية ذلك أن تحفر حفرة في الارض ثم تملأ بالطحب أو نحو من الاعشاب الرديئة  
ثم تصنع قبوة من المدر الممتد بالماء ثم تضرع النار في الطحيب ثم يضاف طين على القبوة  
مادام الوقود يسخن بذلك ويحصل التماسك يستعمل مباشرة بعد سحقه وهو الحرة  
المعروفة

وينبغي أن يحرق الطين رطبا لانه اذا كان جافا تلب بالحرارة فتتكون منه قوالب  
ينبغي تكسيرا وهي عسرة السحق أما اذا كان رطبا فانه يحصل منه بعد التماسك  
قطع مسامية تستعمل الى مسحوق بأدنى مصادمة

وبهذا التماسك الخفيف تتغير صفات الطين بالكلمة فيفقده اندماجه وضبطه الماء  
فيصير ضار بالعمرة مشاجسا وبه تصير الارض متخللة وأكثر قبولا للماء فيها  
بعد أن كانت مندمجة

وقد أوصى جميع زراعي الانجليز وجملة من زراعي فرنسا باستعمال الطين المحرق  
مصحفا ونسأله على جميع المصحات في الاراضى المندمجة سواء كانت طينية أو جيرية  
ومقدار الاستعمال منه من ٢٦٠ الى ٣٤٠ ايكتوترا للايكثار الواحد بعد مضى أربع  
سنوات او خمس

ولا ينبغي أن يظن أن الطين المحرق لا يؤثر الا بتأثيرا مضافا يسايل له تأثير كيمائى مهم أيضا  
لانه يعين بخاصية تسكيفة المواد الغازية والنوشار والهواء في مسامه على ضبط  
مقدار عظيم من النوشار الذي يدخل في الارض من مياه المطر ومن الاسمدة وهذه



الغازات نافعة للنبات والطين مستودع للنباتات يحتوى على املاح قلوية ضرورية  
لحياتها فجميع أنواع الطين تحتوى على قطع صغيرة من صخور قلوية آخذة في التحلل  
البطيء بتأثير حمض الكربونيك فيها دائما فالبوتاسا والصودا اللذان يوجدان فيها  
تتصهما الجذور

ويوجد القلويا المذكو<sup>ر</sup>ان في أنواع الطين على حالة سليكات عادة اى في أحوال  
مناسبة للتغل بالنباتات وحينئذ يعلم أن بواسطتهما يعوض ما فقدته الارض من  
البوتاسا والصودا بتعاقب زراعة كل من البنجر والبطاطس والنباتات الاخر التي  
تكتسب من الارض كثيرا من هذين القلوئين

وتسلبس الطين اى احرقه يصير مساميا فيحدث ازديادا في قوة امتصاصه المواد  
الغازية الهوائية والنوشار ويسهل تحليل ما فيه من السليكات بتأثير حمض  
السكر بونيك فاستبان عما ذكر أن تأثير الطين المحرق جيد لامزروعات  
(الكلام على المصحات الجيرية)

المصحات الجيرية هي المارن (بفتح الميم وسكون الراء والنون) والجير والردم المتخلف  
من الهدم وكربونات الجير القوي وهذه المصحات لا تتأق منها فوائدها  
الافى الاراضى المجردة عن كربونات الجير والافى لا تحتوى الاعلى قابل منه وهى توافق  
الاراضى الباردة الرطبة اى الاواضى الالبينية والاراضى الطينية الرملية  
والنتائج الرئيسية لهذه المصحات هي ازدياد المحصول وكون الزراعة أقل صعوبة  
فصير الارض متخللة واذا أثرت فيها الرطوبة شتاء صيرتها أقل اندماجا واذا أثرت فيها  
البيوسة صيرتها أقل صلابة

(الكلام على الاصلاح بالمارن)

المارن مخلوط خلقى مكون من مقادير مختلفة من كربونات الجير والطين وكثيرا ما يكون  
هذان الجسمان معصوبين فيه بالرمل أو كسيدا الحديد وكربونات المغنيسيا وقد يحتوى  
احيانا على كبريتات الجير وعلى فوسفات وكربونات قلوية ومواد عضوية  
(يحاله في طبقات الارض) يستفاد من علم الطبقات الارضية ان أنواع المارن كثيرة  
الاتشاع في القشرة الارضية فتوجد منه أصناف عديدة في الاراضى القاحلة وما  
تكون بعدها من الاراضى وقد توجد الطبقات المارنية على وجه الارض واذا كانت  
هذه الطبقات غائرة في طبقات الارض فان بعض الاشغال تكشفها كحفار الدرنعة  
وحفر الابار والقطوع التي تصنع لاتصال الطرق العامة أو طرق الحديد بعضها

ببعض

ويختلف لون أنواع المارن بحسب طبيعة المواد الغريبة الموجودة فيها فالغالب أن يكون لونها أبيض أو أبيض ضارباً بالسجاسة أو أصفر أو سنجاسياً ضارباً بالزرقة أو ضارباً بالخضرة

وتختلف صفات أنواع المارن بحسب طبيعة العناصر الداخلة في تركيبها وبحسب مقاديرها فبعضها ما يكون هشاً فينجز بسرعة إذا عرض للهواء والرطوبة ومنها ما يكون صلباً فينجز قليلاً أو لا ينجز أصلاً إذا عرض للهواء والرطوبة بعد استخراجها من الأرض

وتتقسم أنواع المارن بالنظر لطبيعة ومقادير العناصر الداخلة في تركيبها إلى ستة أقسام مارن جبيري ومارن طيني ومارن رملي ومارن مغنيسي ومارن حصي ومارن دبال

أنواع المارن الجبيريية تحتوي كل ١٠٠ جزء منها في الأقل على ٥٠ جزءاً من كربونات الجير وهي بيضاء عادة تفور إذا وضع عليها حمض من الحوامض وتلتصق باللسان قليلاً ويحصل منها مع الماء عجينة تكون أقل قواماً كلما كانت محتوية على كثير من كربونات الجير وإذا عرضت تلك العجينة إلى حرارة خفيفة جفت بسرعة وصارت غباراً

وأنواع المارن الطينيةية تحتوي كل ١٠٠ جزء منها في الأقل على ٥٠ جزءاً من الطين وما بقي مخلوط مكون من كربونات الجير والرمل وإذا وضع حمض من الحوامض عليها حصل فيها فوران أقل من المتقدمه وهي تلتصق باللسان وإذا خلطت بالماء تكونت من ذلك عجينة ذات قوام إذا جفت على النار نصيراً كثراً صلبة كلما كانت محتوية على كثير من الطين

وأنواع المارن الرمليةية تحتوي كل ١٠٠ جزء منها على ٣٠ إلى ٧٠ جزءاً من الرمل وما بقي مكون من الطين وكربونات الجير وهي هشة تسكون منها مع الماء عجينة مجزدة عن القوام إذا جفت تنفذ دبالاً ضعيفاً والفوران الذي يحصل منها بآثار الحوامض فيها يكون أقل كلما احتوت على رمل أكثر

وأنواع المارن المغنيسية هي التي تكون فيها عناصر المارن مصحوبة بمقدار عظيم من كربونات المغنيسيا وصفاتها الطبيعية كصفات أنواع المارن الجبيريية لكنها نادرة وأنواع المارن الجصية اندر من أنواع المارن المغنيسية وهي تحتوي على مقدار عظيم من حجر الجص أي كبريات الجير الأبدراق

وأنواع المارن الدبالية هي التي تحتوي على مقدار عظيم من مواد نباتية آخذة

في التحليل وهي نادرة ايضا

(في امتحان انواع المارن) جميع انواع المارن يستحيل غبارا في الهواء مهما كان تركيبها وكلما كانت هذه الاستحالة تامة كان اختلاطها بالارض أسهل وأتم ولهذا السبب تعرض للهواء أكمام في فصل الخريف لنفوذ المطر بين اجزائها وفي فصل الشتاء يزداد حجم الماء حتى يجمد فتبتاعد اجزاء المارن فيصير غبارا والغالب أن تكون انواع المارن الجيرية او الطينية مكونة من اجزاء هشة تستحيل بسهولة الى غبار ومنها ما يحتوي احيانا على نويات صلبة قليلة المسام ولا يحصل فيها أدنى تنوع من تأثير المؤثرات الجوية فحتى اختلطت هذه النويات في الارض لا يكون لها أدنى تأثير فيها كما ثبت ذلك بالتجارب

(في امتحان انواع المارن بالطريقة المخنائية كية) المقصود من هذا الامتحان تعيين مقدار ما فيها من الاجزاء الصلبة وقبل الشروع في اجرائه ينبغي الحصول على عينة متوسطة من المارن المراد امتحانه ثم تجفف حتى لا تفسد من زنتها شيئا فثا فقد بالتجفيف هو مقدار الماء

ولاجل تعيين مقدار النويات الصلبة يوضع كيلوجرام واحد من المارن الجاف في اناء من فخار ثم يضاف اليه مقدار كاف من الماء ويترك معه نحو ربيع ساعة ثم يترك الكتلة بانثوبة من زجاج ثم يفصل السائل المتعكر الذي يتكون باماله الاناء ثم يوضع مقدار آخر من الماء في الاناء ويترك مع المارن ربيع ساعة ثم يصفى باماله الاناء ايضا ويدام العمل بهذه الكيفية الى ان يصير الماء الذي يفصل من الاناء صافيا فاذا بقي في الاناء قطع صلبة جففت ثم وزنت ثم يعين مقدارها

(في امتحان انواع المارن بالطريقة الكيميائية) المقصود من هذا الامتحان تعيين مقدار ما يحتوي عليه المارن من كربونات الجير وأسهل طريقة لتعيين هذا الملح ان يعامل مقدار معلوم من المارن الجاف بماء محض بجمض الكلور ايدريك فيذيب ما في المارن من كربونات الجير بدون ان يؤثر في الطين ولا في الرمل اللذين يعين مقدارهما بالوزن فاذا طرح وزن الراسب الذي لم يذب في حمض الكلور ايدريك من وزن المارن كان باقي الطرح عبارة عن كربونات الجير

وكيفية العمل تفصيلا أن تؤزن ١٠ جرامات من المارن الجاف وتوضع في قنينة من زجاج سمعتها ربيع لتر ثم تصب عليها ١٠٠ سنتيمتر مكعبا من الماء المقطر او ماء المطر ويترك الخليط بانثوبة من زجاج ثم يصب ٢٥ سنتيمتر مكعبا من حمض الكلور ايدريك على ما في القنينة شيئا فشيئا بحيث يكوّن الفوران الناشئ من تصاعد غاز حمض

الكربونيك بطيئا ومتى انقطع الفوران ترك ما في القنينة باقية من زجاج ثم تنزع من القنينة بعد غسلها بالماء ثم يترك ما في القنينة للهـدـد ليسب ما فيه من الراسب ثم يفصل السائل عن الراسب بالترشيح في مرشح مزدوج من الورق ويغسل الراسب الذي في المرشح بالماء المقطر حتى يفقد ما فيه من الحـضـ ويعلم ذلك بورقة عباد الشمس الزرقاء اذا غمرت فيه ولم تتحمر ثم ينزع المرشح المزدوج وما فيه من الراسب من القمع ويحفظ حتى لا يفقد من وزنه شيئا ثم يفصل المرشحان عن بعضهما ويوضعان في كفتي ميزان حساس لوزنهما فالفرق بين الوزنين هو مقدار الراسب الذي لم يتأثر ببعض الكلور ايدريك فاذا طرح وزن الراسب من وزن المارن الذي وقع عليه الامتحان كان باقي الطرح عبارة عن كربونات الجير الذي ذاب في حمض الكلور ايدريك

فاذا فرضنا ان ١٠ جرامات من المارن تحصل منها ٥ جرامات من الراسب يقال ١٠ - ٥ = ٥ من كربونات الجير و  $٥ \times ١٠ = ٥٠$  من كربونات الجير اي ان المائة جرام من المارن تحتوي على ٥٠ جرام من كربونات الجير

وقبل استعمال المارن مع الحما للارض ينبغي أن يزال ما فيه من الرطوبة المفرطة وأن يجعل المارن في جانب من الغيط لموزع على الارض بعد ذلك في الوقت المناسب فان في تركه معرضا لتأثير الحوادث الجوية قبل توزيعه على الارض فائدة عظيمة ثم يوزع على جميع أرض الغيط بطريقة توزيع الالهة التي تتخذ من الاسكاف وانما يلزم أن يكون المارن قد استعمل غبارا ثم ترحف الارض ثم تحرق حرارة سطحية

وزراع الانجليز يستعملون طريقة أخرى أفضل على غيرها وهي أن يصنع من المارن طبقات متعاقبة مع السرقين والحشيش الأخضر ثم يترك الاسكاف المصنوعة من ذلك زمنا ومتى صار المارن غبارا خلط كل ذلك خلطا تاما ثم وزع على الارض حالا قبل الحرارة الاخيرة التي يحصل عقبها البدار

وفي بعض البلاد تبطن حفر السرقين بالمارن وكذا توضع طبقة منه في الزرائب مختلطا بالتبن أو منفردة ليقوم مقام التبن الذي يفرش تحت هذه الحيوانات فتي انشهن بالبول والسرقين صار مع الحما وسهلا يتضح تأثيره بعد زمن يسير

ويجتمعت مقادير ما يستعمل من المارن لاصلاح الارض بحسب اختلاف مقدار ما فيه من كربونات الجير وغور الحرارة

واعلم أن المقصود من الاصلاح بالمارن ان تكون أرض الزراعة محتوية على ما يلزم من كربونات الجير الذي هو الاصل النافع لنمو النباتات فيلزم أن يكون مقدار الطبقة المحروقة من الارض نحو ٣ أجزا في المائة وحينئذ اذا كان في الارض من



هذا الكربونات أكثر من ثلاثة أجزء في المائة لا تحتاج الى اضافة مقدار آخر من هذا الملح اليها واما الارض المحتوية على كربونات جبر أقل من ذلك فينبغي أن يضاف اليها ما يلزم من الماردن ليلبغ كربونات الجبر فيها المقدار الذي ذكرناه

ولا ينبغي ان خاصية النباتات أن تقتص من الارض بالتدريج مقداراً من المركبات الارضية الداخلة في تركيبها فينتهي بأن تفقد من الارض بالكلية فقد ثبت بالتجارب ان النباتات المزروعة في أرض جيرية تقتص مقداراً عظيماً من كربونات الجبر بدليل ان هذا الملح يوجد في رمادها وينتهي بأن يفقد من الارض بالكلية وزيادة على ذلك يجذب جزء من هذا الملح تحت الطبقة المحروقة فيكون بعيداً عن الجذور

فينتج عما ذكرناه حينئذ ان جزءاً من كربونات الجبر الذي في الماردن يفقد من ارض الزراعة سنوياً وانه لاجل استقرار خصوصيتها ينبغي تكرار هذه العملية اى الاصلاح بالماردن

ومنى كانت الارض التي أصحلت بالماردن في حالة خصوبة جيدة يستغنى عن تسميدها بالسمرقين في السنة الاولى والثانية لكن ينبغي تسميدها حالاً متى شوهه نقصان المحصول بل ولا ينبغي انتظار هذا النقصان ان أمكن وبعد اسبوعين من الماردن مصححاً للاراضى الرملية ينبغي أن يوزع عليها كثير من السمرقين والارض الضعيفة من ذاتها والمتحركة من المزروعات ينبغي تسميدها واصلاحها بالماردن في ان واحد فقد اصحلت بعض الاراضى بالماردن ولم تسد فشوهه انهما كما بعد الحصول على جملة محصولات وافرة منها فنسب ذلك الى الماردن خطأ وانما نشأ عن استعماله بطريقة غير موافقة

ويؤثر الماردن تأثيراً مميّزاً وتأثيراً كيمياوياً في الحالة الاولى يؤثر في الاراضى الطينية ويخلل اجزاءها فيصيرها سهلة الشغل ينفذ فيها الهواء والماء بسهولة ويؤثر في الاراضى الخفيفة الرملية فيكسبها اندماجاً قليلاً لا فيجف بأقل سرعة وفي الحالة الثانية تصدق قاعدته القلوية يعنى الجبر بما في الارض من الحوامض النباتية المنفردة ومن المعلوم ان هذه الحوامض ليست موافقة للنباتات

وتأثير الماردن كمتأثير الجبر بسبب قلويته فيفسد تدريجاً ما في الارض من المواد العضوية وبقياء النباتات فيحلمها شيئاً فشيئاً الى دبال قابل للذوبان في الماء وهذا الدبال هو الشكل الوحيد الذي به تعين المواد العضوية على تقدم الايمان وبه تكسب الارض والنباتات ايضا قوة امتصاص عظيمة للهواء فتعنيها على امتصاص الاصول الهوائية النافعة منه وهو يحدث ازدياداً في قوة تأثير السماد ايضا وان كان يقلل مدة

مكثه في الارض والدليل على تأثير كربونات الجير في الاسمدة تأثيرا كبيرا كما ويا ايضا ان بعضها كعظام الحيوانات وبقايا الصوف والشعر والاصواف والفسرون والحوافر لا يؤثر الا في الاراضي المحتوية على كربونات الجير

وهناك تأثير مهم آخر ذكره بعض المشتغلين بفن الفلاحة وهو ان المارن اذا عرض للهواء من اطوي لا يتم غسل بالماء فتحصل منه ملح جيري قابل للذوبان في الماء هو كربونات الجير الحضي وكثيرا ما يتفصل منه قليل من ازونات الجير فاذا غسل بالماء ثم ترل مع مرصا للهواء جعله أشهر وكان الهواء ذا رطوبة متوسطة تحصل منه مقدار آخر من كربونات الجير الحضي وازونات الجير فينتج من ذلك انه يتكون على الدوام في الاراضي الجيرية املاح جيرية قابلة للذوبان في الماء يتحصل منها أصل ضروري للنباتات وهو الجير وأصل آخر أهم منه وهو الازوت الناشئ عن تحلل الازونات وعلى مقتضى ذلك يعين وجود الجير في الارض على قوة الانبات باستعماله على الدوام الى كربونات الجير الحضي وازونات الجير

وذوبان ما في المارن من الاصل الجيري يحصل خصوصا بتأثير الماء المشحون بجمض الكربونيك المتدابة في الارض دائما في المعلوم ان كربونات الجير المتعادل كثيرا الذوبان في الماء المشحون بجمض الكربونيك وأن الجير الذي يوجد في أغلب مياه الارض يكون على حالة كربونات الجير الحضي ويحصل حمض الكربونيك بلا انقطاع في طبقة أرض الزراعة من الدبال والاسمدة بتحللها البطيء المستمر فكلما تتكون هذا الحمض ذاب في الماء المتدابة في الارض فيكون صالحا للتأثير في المارن فيصير ما فيه من كربونات الجير المتعادل قابلا للذوبان في الماء فتتصه النباتات

فهذه هي الطريقة الوحيدة لتوضيح زوال الجير الذي كان في أرض الزراعة ابتداء فقد ذكر بعضهم ان اراضي كانت مكونة من بقايا صخور جيرية فانفصل منها جيراها بالكلية بالمياه المشحونة بجمض الكربونيك ومن المعلوم أيضا ان مدة الاصلاح بالمارن محدودة وأنه بعد مضي سنوات لا يتبقى بالتحليل الكيماوي أن يستكشف جير في الاراضي التي وضع فيها مقدار عظيم من المارن

وبالجملة فالاصلاح بالمارن اذا أجرى بطريقة موافقة في الزراعة تحصلت منه فائدة لا شك فيها فان اراضي عقيمة صارت خصبة بهذه العملية

واسعمال المارن في اصلاح الاراضي معهود قديما فان بلطاس المؤرخ ذكر أنه كان معهودا عند قدماء الافرنج وأهل البروتانيا واليونانيين والرومانيين ونسب نفعه هذا الاستكشاف الى قدماء الافرنج وأهل البروتانيا فانهم كانوا يعتمدون بهذا المصلح

وكانوا يبحثون عنه في غور خـ... بن قرايل أكثر لاستكشاف طبقات منه واستقروا  
على اجراء هذه العملية قديماً بالكثرة وفرانساز مناوطو بلاثم أخذت في الاضمحلال  
فصارت أقل انتشاراً ثم استعملت بكثرة وانتشر استعمالها الى الآن

(في انهاء الارض من المارن) متى اضيف مقدار عظيم من المارن الى ارض خفيفة  
او جافة جداً ولم تسجد باسمدة حيوانية متناسبة مع ما يؤخذ منها من المحصولات  
وتعاقبت فيها المزروعات المنهكة للارض شوهد تناقص المحصولات شيئاً فشيئاً ونكسب  
الارض صفات الاراضي الجيرية القليلة الخصوبة فتسمى منهن مكة واذا اضيف  
اليها مقدار آخر من المارن فلا يعيد اليها خصوصيتها الاصيلة وفي الاراضي الطينية  
لا توضح هذه النتيجة الا بعمر بعد مضي زمن طويل فاستبان مما ذكر أن المارن  
يحتاج الى السريقين نعم ينبغي تقليل مقداره فينتج من ذلك ان المارن يضاعف تأثير  
السريقين والارض التي اصلحت بالمارن تصبح حيدة تحصل منها محاصيل وافرة بقليل  
من السريقين

ومع ذلك يجب علينا أن ننبه على ان الاصلاح بالمارن أول مرة كالاصلاح بالجير  
يكسب الارض خصوبة لا يتأقى استقرارها ولاجل استقرار هذه القوة ينبغي أن تعطى  
الارض وقت اصلاحها بالمارن ما يلزمها من السريقين والاحسن أن يكون على حالة  
قوموست

(زراعة الارض بعد اصلاحها بالمارن) لا ينبغي الاتفايع بالخصوبة الجديدة التي  
اكتسبتها الارض الامع توفير القوة التي اكتسبتها وحينئذ ينبغي أن تعطى اسدة بقدر  
محصولاتها وأن يكثر العلف وغيره للحيوانات التي تحصل منها السريقين فيكون المارن  
واسطة عظيمة للاخصاب في الحال والاستقبال

(القرية الناشئة عن المارن) قد ثبت بالتجارب والتفعل ان الجير ومر كميته تصير  
الارض مريضة خصبة فان المركبات الجيرية تزيد من الارض الرطوبة الزائدة التي  
تضر بالانبات فتصير الارض مسامية تسمح بنفوذ المياه في باطنها فلا تركد فيها  
واعلم ان جميع المياه التي تمكث او تجرى على المارن او على الحجر الجيري تبقى صافية  
وتكون سبباً في الخصب وتروى الارض ومحصولاتها ففي الارض التي اصلحت  
بالمارن تنمو النباتات كلها لانها صارت ممتعة بعجوة عظيمة فتصير الارض وتصعداتها  
ومياهها ومحصولاتها مريضة ومتى اكتسبت الارض من المارن جميع صفات  
الاراضي الجيرية فانه يصيرها مريضة خالية عن التصعدات العفنة ويلزم أن يكون  
تأثيره اقوى من تأثير الجير لانه يستعمل منه مقدار وافر فاستبان مما ذكر ان المارن

كالجير وغيره من المركبات الجيرية بصير الارض مهيئة خصبة  
(الكلام على الاصلاح بالجير)

اعلم ان الجير النقي يستعمل عوضا عن المارن في بلاد عديدة ويحدث في الارض  
والانبات نتائج اقوى من المارن وقد أسلفنا ان السليس والالومين والجيري هي التي  
أعانت على تكون سطح الارض تقريرا وذكرا ناصفات وحبوب الاراضي التي يتسلطن  
فيها كل من الطين او الرمل فالمصالحات الموافقة تكسب الصفات الجيدة المفقودة منها  
فالجير ومركباته هي التي تستعمل لاصلاحها ولاجل ذلك يكفي توزيع القليل منها على  
الارض فحقا درمن الجير لا يتجاوز حراً ألفيما من الطبقة الارضية المحروثة يكفي لتوزيع  
المحصولات وازديادها في الارض التي لا تحتوي على الاصل الجيري

والجيريوافق الاراضي التي لا تحتوي على كمية كافية من المركبات الجيرية والاراضي  
الطينية الباردة التي منبت فيها النجيل بكثرة لا تحتوي على الاصل الجيري فيحتاج  
الى اصلاحها به لكن لا ينبغي الاسراع في هذا العمل اى لا يستعمل الاصلاح  
بالجير في أرض متسعة الا بعد اجراء التجارب على قطع صغيرة من أرض الغيط وحصول  
النتائج

وقد صار هذا الجوهر ذا استعمال مهم في جميع بلاد أوروبا المتقدمه في فن الزراعة وهو  
أخذ في الانتشار على الدوام

ولاجل الحصول على الجير الحلي يكلس كربونات الجير الخاقي في افران مخصوصة الى  
درجة الاحمرار وجميع اصناف الحجارة الجيرية بل وقواقع الحمار والماساكن  
الاضطبوطية تستعمل في ذلك لكن العادة ان يستعمل الدبش المسمى بحجر  
الجير

والمنقود من تكليس كربونات الجير الزالفة ما فيه من حمض الكربونيك لكن اذا كان  
التكليس المذكور شديدا ترجح جيرا الحجارة الجيرية الطينية فيتحصل جير ليست فيه  
خواص نافعة فاذا لم ترتفع حرارة الافران الى درجة الاحمرار البهضة ضبط الحجر  
الجيري كثيرا من حمض الكربونيك فيكون الجير رديئا ايضا وحينئذ ينبغي أن يكون  
التكليس على الدرجة المعالومة اللازمة لتصاد حمض الكربونيك

(اصناف الجير) وتعرف أربعة اصناف من الجير الحلي نتم بذكرها هنا لانها لا تؤثر  
كلها في الارض بكمية واحدة فبحسب الحجارة التي استعملت لاستحضار الجير  
يحصل اما على جير نقي واما على جير مختلط بالسليس او بالطين او بالانغيسيا

فالجير النقي ويعرف بالجير السلطاني والجير الدسم أجودا سيما لا يقل مصرفا واقوى



تأثيرا فبالاستعمال القليل منه تحصل نتائج عظيمة وهو أبيض يستعمل بالماء الى غبار  
بسهولة ويزداد حجمه كثيرا اذا أطفئ بالماء وتكون منه مع الماء عجينة كثيرة القوام  
وهو يذوب ذوبانا تاما تقريبا في حمض الكلو رايدريك بدون ان يحصل فيه فوران  
واذا أضيف النوشادر الى هذا المحلول لا يتولد منه راسب واذا تولد كان قليلا جدا  
والراسب المذكور هو المغنيسيا

والجير السيليسي ويعرف بالجير البلدي والجير غير الدسم ايضا يستعمل منه مقدار  
كثير بالنسبة للجير الدسم وهو سنجابي وأضارب للصقعة يستعمل بالماء غبارا بأقل  
سهولة ويزداد حجمه قليلا اذا أطفئ بالماء وتكون منه مع الماء عجينة قليلة القوام  
ويعرف بسهولة بأنه يختلف منه رمل بعد معاملة به بحمض الكلو رايدريك واذا  
أضيف النوشادر الى محلوله الجضى تولد منه راسب كثير هو الالومين

والجير الطيني السهي ايضا الجير الايدرونيكي اى المعدل البناء تحت الماء أقل موافقة من  
الصنفين المتقدمين للحبوب لضعفه أوفق منهما للعلف ولتحصول النباتات ذوات  
الحبوب والبقول وذلك لاحتوائه على سليكات الالومين الذي يدخل منه مقدار عظيم  
في تركيبه لكن ينبغي ان يستعمل كثير منه بالنسبة لما يستعمل من النوعين المتقدمين  
وهو يستدعى معاملة مخصوصة فقد شوهد انه اذا لم يطفأ جيدا وخطا الكثير منه  
بأرض سليسية غير محتوية على كثير من بقايا نباتية تكون عن هذا الاختلاط شبه

خاقي يصير الارض ذات اندماج عظيم فلا تأق الحصول على كثير من الحبوب  
والجير الطيني أصفر عادة واذا أطفئ سخن قليلا واستعمل غبارا وازداد حجمه قليلا  
أيضا وتكون منه مع الماء عجينة قليلة القبول لامتداد لا تكتسب الاصلية قليلة  
في الهواء وتكتسب صلابة عظيمة تحت الماء بعد مضي أيام وهو يذوب في حمض  
الكلو رايدريك وتبقى منه بقية يكتلف مقدارها واذا عمل محلوله الجضى بالنوشادر  
تولد منه راسب وافر

والجير المغنيسي يجهز من الججارة المتلونة بالسمرة أو بالصقعة الناصعة وهو يؤثر في  
الاراضي تأثيرا قويا لكنه يضعفها اذا استعمل منه مقدار عظيم أو لم يعقب بسماد  
وافر ومعظمه يذوب في حمض الكلو رايدريك واذا عمل هذا المحلول بالنوشادر تولد  
منه راسب كثير أبيض ندي هو المغنيسيا واذا صب فيه مقدار كاف من أوكسالات  
النوشادر لفصل الجير منه ثم رشح ثم صب في الراشح محلول فوق كبريتات الصودا  
فلا يتولد فيه راسب على الدرجة المعتادة فاذا سخن في قنبلة ظهر فيه راسب أبيض ندي  
كثير هو كبريتات المغنيسيا المتعادل

ولاجل معرفة مقدار الجير في الجير الكاوي المراد استعماله مصليا ينبغي تحليله بأن يعامل مقدار معلوم منه بحمض الكلور ايدريك المخفف بالماء وتكون المعاملة على الدرجة المعتادة ثم يرشح السائل لفصل ما فيه من الراسب ثم يجفف ما يبقى في المرشح ويوزن ثم يطرح من الوزن الاصل لي فبما في الطرح هو مقدار الجير والمغنيسيا اللذين ذابا في حمض الكلور ايدريك وينبغي اجراء هذا العمل على ٥٠ جراما

(تأثير الجير في المواد العضوية) يؤثر الجير الكاوي في المواد العضوية فيعين على تحليلها فتستحيل الى مركبات قابلة للذوبان في الماء فهذه القلوي يحلل الازوت الذي في المواد النباتية الى نوسادر بسهولة مع انها اذا تركت ونفسها لا تتحلل الا ببطء واثبات ذلك ان يؤخذ السرقين الجاف الذي لا يكون محتويا على نوسادر منه فترد ثم يوضع منه قليل في انبوبة من زجاج مسدودة أحد الطرفين فاذا أغل هذا الخليط أمكن بحقن تصاعد النوسادر منه بورقة عباد الشمس الحمراء فتزرق أو بتقريب انبوبة من زجاج غمرت في حمض الكلور ايدريك فيثولد دخان أبيض وهذا انما نشأ من استحالة ما في السرقين من الازوت الى نوسادر

(تأثير الجير في الحيوانات والنباتات) الجير أحد الجواهر اللغورية الضرورية لحيوانات والنباتات ولما كان هيكل الحيوانات يحتوي على نحو ٦٦ جزءا في المائة من املاح جيرية يعلم من ذلك أنه من الضروري أن تجد الحيوانات في أغذيتها أو مشروباتها مقدارا كافيا من الجير وزيادة على ذلك لما كان رماذ النباتات كلها يحتوي على كثير أو قليل من الجير ينبغي ان تكون الارض محتوية عليه والنباتات التي تنمو بمقدار عظيم من الجير هي البرسيم المعتاد والبرسيم الخجزي والسليم فاذا كانت الارض محتوية على قليل جدا من الجير اصحلت بالجير او المارن او الجص

(خط قح التقاوي بالجير) الغرض من هذا العمل ابادة جرثومات انواع صغيرة من الفطر اذا غثت نشأ منها على النباتات الجبوية امراض تسمى بالصدأ والسويد وبالزوائد المهمة لازية للشيلم

وكيفية العمل أن يطفأ لتر من الجير الحي في عشرة التار من الماء الحار في نحو سطل ثم يضاف الى لبن الجير المتحصل لتران من بول البقر او بول القرس ثم يصب هذا الخليط بعد مخضه على مائة لتر من قح التقاوي ثم تخلط الكتلة خلطا جيدا ثم تذر الجربوب بعد مضي ٢٤ ساعة

(تأثير الجير في الارض) التأثير المتلف الذي يقع من الجير على المواد العضوية

سبب في استعماله في فن الزراعة لثلاثة وجوه أولها سهولة تحليل الاسمدة التي في الارض واستعمالها الى مركبات قابلة للذوبان في الماء تمثلها النباتات بسهولة وثانيها صنع القوم بوسط الذي هو مخلوط مكون من الجير ومن مواد نباتية فاذا كانت هذه المواد بفردها فلا تحلل الا يطبخها نائداً مع انهم اذا اثريها الجير صارت أسمدة جيدة الاستعمال وثالثها الحصول على تحليل المواد النباتية الكثيرة التي في الارض بسرعة

ويؤثر الجير في عناصر الارض ايضا فيسهل تحليل الصخور القلوية نباتية وخصوصا الطين فمن هذا التحليل يحصل للنباتات السليس الهلامي القابل للذوبان في الماء واليوناسا او الصودا ويزيل الاصول الحضية ويحلل المواد الازوتية النابتة فيتصاعد منها النوشادر الذي بتأثيره يقوى الابدات كثيرا ومتى خلط الجير بالارض استعمال عمال قليل الى كربونات الجير بتأثير ما فيها من حمض الكربونيك فهذا المركب يكون تأثيره ككثير كربونات الجير غير أن الفرق في التأثير هو أن كربونات الجير الذي يتكون من الجير السكاوي يمثل بسهولة زائدة بالنباتات لدقة أجزائه التي لا يمكن الحصول عليها بأي طريقة ميكانيكية

وصفات الاراضي التي أصلحت بالجير تختلف صفات الاراضي التي أصلحت بالمارن كما تختلف صفات الاراضي الجيرية ايضا فالقمح المتحصل من الارض التي أصلحت بالجير يكون مستديرا أملس يتحصل منه دقيق كثير ونخال قليل والقمح المتحصل من الارض التي أصلحت بالمارن يكون سفيها ويطبخ منه نخال كثير

والاعشاب المؤذية والحشيرات تزول من الارض التي أصلحت بالجير وبتأثيره تكتسب الارض قواما اذا كانت خفيفة وتنفك كل أجزاؤها اذا كانت محتوية على كثير من الطين وبذلك يسهل شغل الزراع وتغوص الجذور في الارض وينفذ الهواء بين أجزائها ويمكن فيها قليل من ملح البارود النافع للنباتات

واذا كانت التجارة الجيرية التي استحضرت منها الجير محتوية على حمض الفوسفوريك فمن المعلوم ان الجير متى استخلصه من المركبات التي كان متحد بها وأحاله الى تجزئة عظيمة سهل امتصاصه بالجذور فمن كل الوجوه يتضح ان تأثير الجير جدير بالتفات الزراعين اليه

وفرقه من الكيماويين تنسب الجير والمارن تأثيرا آخر فالجزء العضوي من السماد وهو الذي يعين على الابدات أكثر من غيره هو المادة الازوتية وهذه المادة تستعمل الى ملح نوشادري ومن وجه آخر تدخل الامطار في الارض كل لحظة أملاحا نوشادرية آتية

من الجواهر ولا تقتصر النباتات من هذه الاملاح النوشادرية الاكربونات النوشادر غالباً  
ومنهم من يشأ الازوت الضروري لها وهذه الاملاح النوشادرية السكبيريائية او  
الازوتائية متى لامست كربونات الجير - صل تحل محل مزدوج واستحوالت الى كربونات  
النوشادر والى املاح جيرية كثيرة الذوبان في الماء او قليلة اذا كانت الارض محتوية  
على ما يلزم من الرطوبة فاذا خلطت الارض بكبريتات النوشادر تكون كربونات  
النوشادر وكبريتات الجير واذا خلطت بازونات النوشادر تكون كربونات النوشادر  
وازونات الجير

والجير الحلي اذا لامس الاملاح النوشادرية تصاعد منها النوشادر وهذا الغاز المتولد  
جديداً اذا اثر فيه الاجسام المسامية احترق باوكس - يحجب الهواء فيجعله الى ماء  
وجنس الازوتيميك الذي يتحد بالجير فيكون الجير احد الاسباب التي يتكون بها  
الازونات في الاراضي وعلى مقتضى ذلك يشحن الارض بمركب ازوتي موافق لتغذية  
النباتات ايضا ككربونات النوشادر

وعلى مقتضى ما ذكر لا يكون المقصود من الاصلاح بالجير او بالمارن اكتساب  
المزروعات الاصل الجيري الناقص منها فقط بل المقصود منه ايضا ان هذين الجوهرين  
متى اثر كل منهما - ما فصل بعض اصول غير عضوية هي السلايس والپوتاسا والصودا  
وجنس الفوسفوريك وبدونهما تبقى هذه الجواهر موقوفة من النباتات وزيادة على  
ذلك أنهم - ما يعينان على احالة ازوت المواد العضوية وازوت الهواء الى الشكليات  
الافوقية للتمثيل وهما **كربونات النوشادر** والازونات القلوية القابلة للذوبان  
في الماء

فبما ذكرنا يوضح تأثير الجير اذ يضاف الى ارض الزراعة بنسبة معينة اني تمنه اليها  
تزدوج قوة امتصاص النباتات ويكثر مقدار الاصول المهيمنة في الارض  
ولهذا الماثر العظيم النفع فوائد اخرى منها انه يعمد الحيوانات الصغيرة المعروفة بالملح  
وهي التي تبيد السليم والافيت وتحوها من نباتات الفصيلة الصليبية ومنها أنه اذا  
ادخل في القوم بوسط امانت بزور الاعشاب الرديئة ويبيض الحشرات الضارة  
فيستكون منه سدا لا تتولد منه في الزراعة حيوانات منملقة ومنها أنه اذا زرع بارا على  
المروج الرطبة المائية امانت ما فيها من النباتات المائية كالسعد والجميل والهيش  
والخلفاء لان الجذور الغليظة لهذه النباتات يقع عليها التأثير الاكبر لالهذا الجوهر  
وأما النباتات الحشيشية التي يتكون منها العلف الجيد وهي التي تكون جذورها  
دقيقة في الغالب فلا تتأثر من ذلك بل تنفع عما تحصل من تحلل النباتات ذات الجذور



الغليظة التي كانت مضرّة بالمزروعات

(بيان طرق استعمال الجير في أرض الزراعة) تستعمل ثلاث طرق لتوزيع الجير على أرض الزراعة

الطريقة الاولى وهي الاسهل تستعمل في البلاد التي يكون فيها من الجير يسيرا وأجرة العمالة كثيرة وحاصلها ان يوضع الجير على الارض آكاما صغيرة متباعدة نحو عشرين قدما في صائر الجير غبارا بعريضة لهواه وزرع على وجه الارض بالسوية ثم خلط بالعزق المتكرر الذي يعقب بحرث غائر وفي هذه الحالة يكون الجير مخلوطا مكوّنا من الجير الايدراقي ومن كربونات الجير فيكون أقل تأثيرا من الجير الايدراقي

والطريقة الثانية أن توضع قطع الجير الحبي آكاما صغيرة على أرض الغيط المحروثة ثم يغطى كل منها بطبقة من الطين ثخنها من نصف قدم الى قدم بحيث يكون حجمها كحجم الجير خمس مرات أو ستة ومتى ابتداء الجير في الانتفاخ تلاء الشقوق التي تتسكون بالطين ومتى صار الجير غبارا خرج به الطين ثم وزع بالسوية على وجه الارض

والطريقة الثالثة وهي الاحسن وتستعمل في البلاد المتقدمة في فن الزراعة ان يصنع قومبوست من الجير والطين والديبال وكيفية العمل أن نجعل طبقة أولى من الديبال والحشيش الاخضر نختفها قدم وطولها ضعف عرضها ثم نضع عليها طبقة من الطين وبما يتخلف من نزع المراحيض او من تطهير الترع أو الانهار أو قمامات الطرقات أو نحوها من المواد الترابية المحتوية على كثير من المواد العضوية ثم تغطى بطبقة من الجير مقدارها ألف لترات لكل ٤٥ مترا مكعبا من الطين ثم يوضع فوق الطبقة المذكورة طبقة ثانية من الطين ثم طبقة من الجير وهكذا طبقة من الجير وطبقة من الطين ثم تغطى الطبقات بالطين أخيرا فإذا كان الطين رطبا والجير حديثا تكتفي ثمانية أيام الى عشرة لتشقق الجير فتهدم الطبقات حينئذ ويمزج القومبوست ثم تهدم مرة ثانية ويمزج قبل استعمالها ويجب أن يؤخر استعمال هذا القومبوست لان تأثيره في الارض يكون أقوى كلما كان المخلوط أقدم والمزج أتم خصوصا متى كان محتويا على كثير من الديبال وهذه الطريقة أكثر استعمالا في البيهليقي والنورمانديا وبها يحصل التيجاج العظيم في الزراعة

والجير الذي على حالة قومبوست لا يضر بالارض أصلا ويكون معه ما يلزم من السماد للمزروعات والاراضي الرملية لا تنفع منه وهذه الطريقة هي الأككد والانتفع والاقل مضرّ فالاستعمال الجير في أرض الزراعة

(بيان مقدار ما يستعمل من الجير لارض الزراعة) يختلف مقدار الجير بحسب اختلاف

الاراضى فينبغى أن يكون قليلا فى الاراضى الرملية كثيرا فى الاراضى الطينية  
والمقدار المتوسط الذى يوافق الزراعة من الجير ٣٠٠ لتر لا يكفى الواحد كى تبقى على  
خصوبتها وينبغى أن يستعمل أكثر من هذا المقدار للاراضى الطينية الرطبة وأقل  
منه للاراضى الخفيفة الرملية ولما كانت النباتات لا تستهلك هذا المقدار سمويا  
فبعد مضي زمن تصير الارض محتوية على ما يكفى من الجير فلا يحتاج انى اضافته  
اليها زمننا

وأهل الانجليز يكثر من روث المواشى بعد اصلاح الارض بالجير وذلك لمنع  
ضعفها

واذا استعمل مقدار عظيم من الجير كان مضر فى الاراضى اليابسة التى لا تخلط بكثير  
من روث المواشى ولذا أصاب بعضهم حيث قال ان الاصلاح بالجير نافع جدا اذا كان  
السماد واقرا فى الارض ويكون مضر جدا فى الارض الرملية التى لا تسقى فى أغلب  
الاحيان

وأيا كانت طريقة الاصلاح بالجير ينبغى أن يخلط بالارض غبار الابعينة وأن تكون  
الارض جافة جدا ولذا ينبغى أن يوزع على سطحها فى انهاء فصل الصيف ومثله فى ذلك  
سائر المصلحات الجيرية

ولاجل تأثيره فى الحصول الاوّل ينبغى أن يخلط بالارض قبل البذر بزمن لكن اذا خلط  
بالارض على حالة قومبوست يكفى أن يكون هذا القومبوست مصنوعا منذ زمن

ومتى وزع القومبوست او الجير جافا على الارض ينبغى أن يدفن فيها بجرأته أو يسميه  
قليلا الغور ليكون الجير موضوعا دائما فى وسط طبقة أرض الزراعة بقدر الامكان  
واذا استعمل الجير للبطاطس او البنجر ينبغى أن يخلط بالارض قبل زراعتها  
فيها

وبما تقرر ظهر ان تأثير الجير عظيم وانه من المؤثرات المهمة اذا استعمله زراع متدرب  
فينبغى انتشار استعماله لزراعة نباتات العلف بشرط أن تعطى الارض ما يلزم لها من  
السريقين والاحسن أن يوزع الجير والسريقين على الارض فى آن واحد ثم يدفنان فيها  
مع البزور بالحراثة فالمرسكبات النوشادرية فتكون فى الارض من تحليل المواد  
العضوية فتكون نافعة للنباتات التى تنبت فيها

ولنبه على أن الافراط متلف للارض وأن استعماله يقتضى استعمال السريقين  
وكما أسرع الجير تحليل المواد العضوية المدخرة فى الارض احتيج لاضافة سريقين معه  
لتغذية النباتات فى المستقبل وحينئذ يلزم أن تعطى الارض مقدارا كافيا من أسمدة

مختلطة فان المعلم يوفى قال ان بالاهتمامات والاهتممة المناسبة مع المحصولات تبقى  
 خصوبة الارض

(انتمالك الارض من الجير) قد ثبت بالتجارب ان الاراضى الخفيفة اذا اصلحت بكثير من  
 الجير او كلن اصلاحها بدون استعمال القومبوست ثم زرعت بالنباتات الحبوبية  
 بدون أن يعطى لها ما يلزم من الاسمدة فانهم اتنتك اما اذا استعمل مقدار قليل من الجير  
 ولم تزرع فيها نباتات منه كزراعة فيها نباتات العلف متعاقبة مع نباتات الحبوب  
 واعطيت لها اسمدة مناسبة مع المزروعات التى تحصلت منها فانه يشاهد انهم اتبقى على  
 خصوبتها التى اكتسبتها من الجير بدون ان تظهر فيها أدنى علامة للانتمالك  
 ولم تعرف أرض طينية انتمكت من استعمال الجير ولما استبدل الجير المغنيسى بالجير  
 المتحصل من صدف المحار يلاذ الامر يكال يشاهد انتمالك الارض من ذلك  
 (الكلام على الجير المتخفف عن تقوية غاز الاستصباح)

يمكن استعمال الجير المتخفف عن تقوية غاز الاستصباح في اصلاح الاراضى وصنع  
 القومبوست بقليل من المصاريف فتوجد في جميع المدن فوريقات يصنع فيها هذا  
 الغاز ولم تعرف كيفية لاستعمال الجير المذكور في باع لمن جاورها من الفلاحين فتمن  
 يسير أى ان كل مائة لتر منه تباع بعشرين الى خمسين سنتيما وهاك تركيبة

١٧ ٧٧٢

جير ايدراقي

١٣ ٤٨

كربونات الجير

١٤ ٥٧

كبريتات الجير

١٢ ٣٠

تحت كبريتات الجير

٢ ٠٠

كبريتات الجير

٥ ١٤

كبريتور الكالسيوم

٠ ٥١

رمل

آثار

نوشاد ووسيانور

٨ ٤٩

ماء متجدد

٢٥ ٧٩

ماء مفرد أى موضوع بين الجزئيات

١٠٠ ٠٠

وهذا الجوهر اذا لم يعرض للهواء زمنا طويلا يكون هزلا لاو كسحين لما فيه  
 من كبريتات الجير وتحت كبريتات الجير وكبريتور الكالسيوم فيحدث في النباتات  
 اضراعا عظيما فاذا ترك ملاسلا للهوا وامله اشهر مع الاهتمام بوضعه طبقات رقيقة

وتجديد اسطحته في اغلب الاوقات فانه يمتص اوكسجين الهواء فتستحيل هذه المركبات كلها الى كبريتات الجير فلا يكون الا شلوطا مكونا من كبريتات الجير وكبريتات الجير مختزنا جدا يؤثر مصليا وسمادا ملحيما بدون ان يحرق النباتات كما حقق ذلك جله من الزراعين وتأثيره في البرسيم كاثير الجص وفي هذا الجير فائدة عظيمة وهي انه يبني المن أي دود الحشرات الذي يحصل منه اتلاف عظيم لنبات المزروعات فقد أوصى جبراردين باستعمال هذا الجوهر عوضا عن الصودا الصناعية في إزالة ذلك

(الكلام على جص الجدر العتيقة المختلف من الهذم)

هو كثير الانتشار في جميع الاماكن ولكنه مهمل في الزراعة مع انه من المصلحات الانافعة وتأثيره في الانحساب أقوى من تأثير المازن والجير لاحتوائه على كثير من املاح تساعد تأثير الاصل الجيري في نمو النباتات وهاتركيبه

كبريتات الجير

= المغنيسيا

كبريتات الجير

ازونات الجير

= المغنيسيا

= البوتاسا

كلورور الكالسيوم

= المغنيسيوم

= البوتاسيوم

= الصوديوم

مواد عضوية

وكل ١٠٠ جزء مما فيه من الاملاح القابلة للذوبان في الماء مكونة من

ازونات البوتاسا وكلورور البوتاسيوم ١٠ أجزاء

ازونات الجير وازونات المغنيسيا ٧٠ جزءا

ملح الطعام أي كلورور الصوديوم ١٥ جزءا

كلورور الكالسيوم وكلورور المغنيسيوم ٥ أجزاء

١٠٠

وليكثرة الاملاح القابلة للذوبان في الماء وخصوصا الازونات في هذا الجص يكون



تأثيره واختصاصه في النباتات كالاسمدة المخبية  
وتأثيره يكون جيدا في الاراضي التي ليست جيرية ويكون ضرره أكثر من نفعه  
في الاراضي الجيرية فيصيرها أكثر احساسا باليبوسة وهو نافع جدا في هروج العلف  
الرطبة التي لا تحتوي على الجير وتحصل من الارض المختلطة به حبوب كثيرة وتبين  
قليل والحبوب التي تحصل منه تكون جيدة النمو  
وهو يستعمل للاراضي الطينية بابطالها وفرنسا ومدة الاصلاح به طويلة والعادة  
ان يوزع بحجر وشاعلى وجه الارض والاحسن ان يصنع منه قوه بوسن بخاطه مع  
الطين والحشيش الرطب  
وعلى كل حال ينبغي ان يوزع هذا الحصى على الاراضي التي ليست مندادة بالرطوبة وان  
يدفن الى غور قليل كغيره من المصلحات الجيرية والا كان تأثيره قليلا ومقدار ما يستعمل  
منه ٢٠ مترا مكعبا للايكثار الواحد

### (الكلام على الاصلاح بالقواقع الحفرية)

تستعمل القواقع الحفرية كثيرا في انكلترة وفرنسا وهي توجد اما على شواطئ  
البحر واما في باطن الاراضي القارية وتسمى هذه القواقع في فرنسا (فالون) وتسمى  
في انكلترة بالمارن القوقعي ويوجد منها عدة اماكن عظيمة في كثير من البلاد ويشاهد  
في هذه الرسوبات اغلب أنواع القواقع غير مختلطة بالطين ولا بالرمل لكنهما عتيقة جدا  
فتستحيل الى غبار بسهولة

واعلم ان وجود الاملاح القابلة للذوبان في الماء والقوسفات والمواد العضوية  
الازوتية في هذه القواقع الحفرية يقوى تأثيرها فيها من كربونات الجير ولذا  
يكون كربونات الجير القوقعي أقوى تأثيرا واطول مدة من المارن  
ومقدار الاستعمال منه في الاراضي الجيرية الطينية يعرض بلاد فرنسا ٣٠ مترا  
مكعبا للايكثار الواحد وتأثيره يبقى من ٢٥ الى ٣٠ سنة

### (الكلام على الاصلاح بقوقع الممار وأم الخلول ونحوهما)

قوقع الممار وأم الخلول تعود منهما منفعة كالتى تحصل من كربونات الجير القوقعي فاذا  
وزعا على الاراضي القوية سهلا امتداد الجذور وتحصل منهما متى تحلل المواد  
ملحية وعضوية تقوى الانيات وهما يحتويان دائما على كثير من ماء البحر وموضوعا  
بين اجزائهما ولذا يتكثف بقوة على الحرارة واستعمال القواقع البحرية في انصاب  
الارض معهود من قديم

(كلام كل على يتعلق بالاسمدة)

فيسل أن نشتمعل بذكر الاسمدة التي هي مسئلة مهمة جدا في فن الزراعة ينبغي انما  
ان نعرف التركيب الكيميائى للنباتات والكيفية التي بها تتغذى فنقول  
اعلم ان النبات لا يمكن ان ينمو الا اذا استولى على بعض مواد مغذية من الخارج  
ومثلها بيجوهره أى صيرها شبيهة به وهذه الظاهرة هي المسماة بالتغذية ولما كان  
النبات الحديث مغروسا في الارض ومغمورا في الهواء الجوى يلزم ان يكتسب  
مواد المغذية النافعة له من هذين الوسطين وتتم هذه الوظيفة بالحدور والاوراق  
فان الحدور تمتص من الارض الاملاح والجواهر العضوية المتحصلة من الاسمدة  
فيذيقها الماء والاوراق تمتص الغازات والابخرة المنتشرة في الهواء بسطعها السفلى  
ومن الضرورى ان يصل الغذاء الى النباتات في حالة تجزئة عظيمة فان اعضاءها  
لا تاتى ان يدخل في اجسامها الا اذا كان سائلا او غازيا فاذا تسين بالتفصيل الكيميائى  
وجود مواد صلبة في منسوج النبات لا تذرب في الماء فهذا انما نشأ من كون هذه  
المواد ذات اثناء امتصاصها بمؤثر تركها في باطن النبات بعد امتصاصها  
ولاجل معرفة المواد التي تمتصها النباتات فتستعمل غذاء لها يكتفى ان نعرف المواد  
الداخلية في تركيبها وان تبحث في الجواهر الضرورية للنبات فنقول  
اعلم ان اعضاء النباتات مكونة من نوعين من المركبات  
اولهما المركبات غير العضوية وهي التي توجد في الحيوانات ايضا وذلك كحمض  
الكبير يتيك وحض الفوسفوريك وحض السيليسيك والخير والمغنيسيا والپوتاسا  
والصودا واملاح ولا شك ان هذه المركبات آتية من الارض أى من الوسط الذي فيه  
تعيش النباتات وعلى مقتضى ذلك تدخل في جسمها بالامتصاص ولا تسكون فيها  
وثانيهما المركبات العضوية وهي التي تسكون في اعضاء النباتات بتأثير القوة الحيوية  
النباتية ويتأق فصلها عن بعضها بكميقات لا تحدث فيها تغيرا ومتى كانت نقيمة كانت  
ذات تركيب مخصوص وصفات مخصوصة وتسمى هذه المركبات ايضا بالاصول  
اللاواسطية لانها تدخل في النبات بواسطة الماء وذلك كالسكر والصمغ والنشاء  
والحوامض النباتية والمواد الملونة والاجسام الدسمة كالزيوت الثابتة والزيوت  
الطيارة

وهذه المركبات كلها من كبة من ثلاثة عناصر او أربعة وهي الاوكسيجين  
والايدروجين والسكرين والازوت فبعضها ثلاثى العناصر أى يحتوى على العناصر  
الثلاثة الاولى فقط وبعضها رباعى العناصر أى يحتوى على هذه العناصر الثلاثة  
وعلى الازوت وفي جميع الاحوال لا تختلف الاصول الازوتية والاصول غير الازوتية

عن بعضها لا يتنوع في مقادير هذه العناصر فقط

وبالنظر لاجتماع هذه العناصر في الاصول الاواسطية تنقسم هذه الاصول الى اربعة اقسام

اولها يحتوي على كثير من الكربون وعلى اوكسجين وايدروجين بالمقادير الداخلة في تركيب الماء مثال ذلك الاصول المتعادلة كالمادة الخشوية والالياف النباتية والصمغ والنشاء وهذه الاصول **أ**كثر انتشارا في النباتات وهي التي تتكون منها المنسوجات الاصلية

وثانيها يحتوي أيضا على كثير من الكربون وعلى اوكسجين وايدروجين بالمقادير الداخلة في تركيب الماء غير ان فيه مقدارا قليلا من الاوكسجين زائدا عن المقادير المذكورة فتكون صفات هذه المركبات شبيهة بصفات الخوامض اللغومية مثال ذلك الخوامض النباتية كحمض الطرطريك وحمض الليوئيك وحمض العفصيك وحمض التريك فهذه الخوامض النباتية توجد في أغلب النباتات فتدخل في تركيب العصارة اللينفاوية متحدة باكاسيد معدنية غالبا أي على حالة املاح

وثالثها يحتوي على كثير من الكربون وعلى عنصرى الماء غير ان فيه مقدارا زائدا من الايدروجين وذلك يكسبها **ك**ثيرة القبول للالتهاب مثال ذلك الزيوت الطيارة والزيوت الثابتة والشمع والراتنجيات

ورابعها يحتوي على الازوت متحدا بالعناصر الثلاثة التي ذكرناها ومن هذه الاجسام ما يكون متعادلا يحتوي على قابل من الكبريت والقوسفور فتسمى بالاصول الزلالية مثال ذلك المادة الزلالية النباتية والمادة اللبنة والمادة الجينية والمادة البقولية وهذه المواد توجد في أغلب النباتات ومنها ما هو ذو صفات قلوية تقربه في الشبه من القلويات غير العضوية وتأثيره قوى بل سام فيكسب النبات خواصه الطيبة أو السامة وذلك كالورفين والكينين والتبغين والباذنجانين والاستر يكتنن وهذه الاصول تسمى بالقلويات النباتية وينبغي ان يوضع في هذا القسم بعض مواد ملونة كالتدلة والمادة الملونة الخضراء التي في الاوراق والسوق الخشيشية والمادة الذهبية تسب الى هذا القسم أيضا

واعلم ان كمية الازوت تكون قليلة جدا في كتلة النباتات ومع ذلك فهذه الغاز يوجد في اعضاء النباتات كلها نعم انه لا يدخل في تركيب المنسوجات النباتية الاصلية غير انه داخل في تركيب العصارة المتداخلة بهذه المنسوجات وكمية الكربون هي المتسلطنة في النباتات دائما فان معظم الخشب مكون منه

ولما كان أغلب غذاء النباتات تنميه الجذور والاجزاء الخضرية على حالة السبولة كما قلنا يلزم ان يوجد في باطن منسوج النبات سائل مخصوص معد لتجمل هذا الغذاء وتوصيله الى الاعضاء المختلفة من النبات هنالك تحصل فيه تنوعات في هذه الاعضاء فيصير صالحا لان يمتثل بها وهذا السائل هو المسمى بالعصرة اللينفاوية وباللينفا أيضا

والعصرة اللينفاوية عبارة عن سائل شفاف لالون له مكون من ماء ذائب فيه قليل من حمض الكبريتيك والاكسجين والازوت ومواد غير عضوية ومواد عضوية وهي المادة الزلالية والصمغ والغالب أن تكون محتوية على السكر وقد تحتوي على أصول اخرى في بعض النباتات

وقد تحقق المعلم بيوت من ثلاثة أمور

أولها اذا ثقب بعض ثقب في شجرة وكانت في ارتفاعات مختلفة وفي اتجاهات فان الثقب الاقرب من الجذر هو الذي تحصل منه عصارة أكثر

وثانيها ان العصرة التي تسيل من الشق تأخذ كثافتها في التناقص بحسب الزمن يعني أن ما يخرج منها أولاً يكون أكثر انشعافاً

وثالثها ان كثافة العصرة اللينفاوية وسكريتها تأخذان في التزايد بحسب ارتفاع الشق فعلى مقتضى تجارب المعلم كنيخ تكون كثافة العصرة اللينفاوية للنبات المسمى (اسير بلاتويدس) أي الذي أوراقه تشبه أوراق الجنار هكذا

١٠٠٤ اذا أخذت على محاذ الارض

١٠٠٨ اذا أخذت من ارتفاع مترين

١٠١٢ اذا أخذت من ارتفاع أربعة أمتار

ومتى وصلت العصرة اللينفاوية الى الاوراق والاجزاء الخشبية حصلت فيها تنوعات مهمة بتأثير الهواء فيها فتصير أكثر كثافة واقل سبولة مما كانت وتتشقق بمركبات عضوية تتولد فيها فتعيق على غوا الاعضاء المختلفة حينئذ متى حصلت فيها هذه الاستحالة وفي هذه الحالة تسمى بالكامبيوم أي العصرة اللينفاوية النازلة وهي تتبع سيرامعها كسائر العصرة اللينفاوية الصاعدة

والكامبيوم تنميه الخلايا الممتعة بالقوة الحيوية النباتية فكل منها يصلح جزاً من تلك العصرة بتأثيره الخاص به فيحييه له امالي سكر أو نشاء او مادة خشبية أو زيوت او راتنجيات أو فحوها ومن المعلوم ان هذه الاستحالة تكون سهلة لان هذه المواد لا يحتاج بعضها لبعض الا بمتنوع قليل في مقادير الاوكسجين والايديروجين والسكرات



والازوت الداخلة في تركيبها

واعلم ان غوا النباتات يحتاج الى مركب كربوني يحصل منه الكربون والى مركب ازوتي يحصل منه الازوت والى ماء يحصل منه معظم الاوكسجين والايديروجين والى مركبات غير عضوية أى املاح وغير هاتأتى من الارض ويقال بتعبير آخر ان النباتات تحتاج في معيشتها الى امتصاص الهواء والماء وحض الكربونين وهما مواد عضوية ومواد غير عضوية ولشرح كيفية امتصاص هذه الاصول المختلفة فنقول  
(بيان امتصاص الماء وثبتت ايدروجينه في النبات)

من المحقق الثابت ان النباتات لا يمكن ان تعيش بدون ماء ففى حرمت منه جفت ثم ماتت وقد افادت تجارب المعلمين دوها ميل وبونيت ان النباتات لا تنمو فى الماء المقطر الا زمان يسيرا ولا تصل حبوبها الى نضجها التام أصلا فلهذا يدرب دوها ميل نبات القسطى ثلاث سنوات ونبت البلوط ثمان سنوات معرضين للهواء المطلق مع سقيهما بالماء المقطر فلم يكتبسا الاغوا قليلا جدا فاذا أجرى العمل فى أو ان مغلقة ولم تنفذ فيها الاغازات مجردة من حض الكربونينك يرى ان الماء القراح يكفى فى حصول النمو الا ترى فقط بأن يذيب المواد المغذية المشهولة فى البزور التى وقعت عليها التجربة لكنه لا يمكن ان يحصل منه للنبات جميع ما يلزم له من الغذاء

وتعص النباتات كثيرا من الماء المحتاجة اليه من باطن الارض بدليل انه اذا جفف طين مأخوذ من أغوار مختلفة ثم وزن بعد جفافه شوهد أن مقدار الماء بأخذ فى التزايد بالتعمق وحينئذ تعص النباتات الماء بجذورها من بعض اغوار الارض لامن سطحها وقد ثبت أيضا ان النباتات تعص الماء من الهواء بأوراقها

ولما اثر الماء فى النبات كيفيتان الاولى انه سواغ أى يذيب ما فى الارض من المواد المغذية القابلة للذوبان فى الماء كالمواد العضوية والاملاح والثانية انه يتحمل فيحصل منه الاوكسجين والايديروجين فان ايدروجين النباتات لم يكن له ينبوع آخر سوى الذى ذكرناه وهذا الغاز هو الذى يعين خصوصا على تكون الزيوت الطيارة والشعور والراتنجيات والاجسام الدسمة الاخر الكثيرة الانتشار فى بعض الاعضاء وهى الختموية على كثير من الايدروجين

(بيان تمثيل الكربون)

لا يتخذ الكربون فى النباتات على حالة الصلابة أصلا فانه اذا كان نقيما منفردا لا يذوب فى الماء بدليل انه اذا زرع نبات فى القمح المسحق ناعما المغسول بالماء المقطر ثم سقى بماء مقطر فانه لا يتعص شيئا من القمح المذكور

و يدخل الكربون في باطن النباتات من تحلل حمض الكربونيك الذي تسكتسبه  
النباتات من الهواء كما تسكتسبه من الدبال القابل للذوبان في الماء أيضا لا محتوائه على  
كثير من مواد عضوية فان الكثير أو القليل من المواد العضوية هو السبب في اختلاف  
خصوصية الاراضي وانما تصير الاسمدة نافعة للارض لانها تحدث ازديادا في خصوصيتها  
وذلك اما لما فيها من حمض الكربونيك واما للاتحاد كربونها باوكسجين الهواء واما لما  
فيه من المواد العضوية التي تسكتسبها الاعضاء النباتية منها بلا انقطاع فتتمثل بها  
أي تنعش يعني تصير شبيهة باعضاء النبات

واعلم ان خاصية الاوراق والاجزاء الخضرية امتصاص مافي الهواء من حمض  
الكربونيك فتحلله بتأثير الاشعة الشمسية فينبقى الكربون في منسوج النبات وينتفرد  
الاوكسجين يتصاعد في الهواء وبهذا يعمل سبب كون الهواء لا يحتوي الا على قليل  
جدا من حمض الكربونيك مع انه يقبل في كل لحظة مقادير عظيمة من هذا الحمض  
آتية امان من تنفس الحيوانات وامان احتراق الخشب والفحم والاجسام المسمدة  
أي الزيوت والشحوم وغير ذلك وامان تعفن المواد النباتية والحيوانية وعلى  
مقتضى ذلك يسوغ لنا ان نقول ان النباتات تسكتسب معظم ما فيها من الكربون  
بهذه الكيفية بدليل ان النباتات التي تنبت في الظلمة تحتوي على قليل جدا من  
الكربون ولذا تكون اعضاؤها رخوة

ومتى رأينا بعض اشجار تسكتسب نموها عظيم على الجبال أو على الصخور العقيمة وغابات  
من اشجار نضرة خضراء نابتة في الاراضي الرملية وحققتنا بال تجربة انه يكفي لمعيشة  
النباتات ان تسكتسب من الارض ما يلزم لها من الرطوبة استتجنان الاشجار تسكتسب  
المقدار العظيم من الكربون الذي فيها من الارض وخصوصا من الهواء

وحض الكربونيك الذي امتصته الاوراق أثناء النهار والحمض الذي نفسد مع الماء  
في النبات بواسطة الافواه الاسفنجية لا يتحلل متى تناقص الضوء الشمسي فيبقى ذاتيا  
في العصارة اللبنة قاوية وفي أثناء الليل يتصاعد مقدار من هذا الحمض من الاوراق مع  
بخار الماء يعني ان جزءا من حمض الكربونيك الذي امتصته اوراقها يتصاعد ليلالان  
الموثر الذي يحلله وهو الضوء الشمسي قد زال فينتج مما قلناه أربع نتائج

الاولى ان النباتات المعرضة للظلمة يتصاعد منها مقدار من حمض الكربونيك  
والثانية ان النباتات المعرضة للشمس تمتص حمض الكربونيك بأوراقها فان أغلب  
الكربون الضروري لنموها آت من الجو يتحلل حمض الكربونيك بالاشعة  
الشمسية

والثالثة ان مقدار حمض الكربونيك الذى تمتصه أوراق النباتات أكثر من المقدار الذى يتصاعد منها أثناء الليل فبذلك فى لها فى الصباح تأثير الشمس ثلاثين دقيقة لهوض ما فقدته من هذا الغاز أثناء الليل  
والرابعة ان مقدار حمض الكربونيك الممتص يختلف باختلاف شدة تأثير الضوء الشمسى وأنه متناسب مع هذه الشدة بلا شك  
فان قيل اذا كان الهواء الجوى يحتوى كل عشرة آلاف جزء منه على نحو أربعة أجزاء من حمض الكربونيك فكيف يفهم ان مقدار اقليل من هذا الغاز يحصل منه المقدار العظيم من الكربون الضرورى لجميع النباتات التى تغطى سطح الكرة الارضية قلنا ان هذا المقدار وان كان قليلا جدا فى الهواء الا انه يتكون فيه بلا انقطاع كلما تحلل جزء منه فانه ينشأ من تنفس الحيوانات ومن الاحتراق والتخمير والتعفن

فاستبان مما ذكرنا معظم الكربون الذى تمتصه النباتات بأعضائها من تحليل ما فى الهواء من حمض الكربونيك وقد ثبت ان الهواء الذى فى باطن أرض الزراعة يحتوى على كثير من حمض الكربونيك الناشئ عن تحليل المواد العضوية فتمتصه النباتات ليخدم نموها بعد ذلك وحينئذ الجذور التى هى مغمورة فى هذا الجو الذى تحت الأرض يلزم ان تمتص مع الماء مقدارا عظيما من حمض الكربونيك يضاف فى الأوراق الى الحمض الذى امتصته من الهواء المحيط بها

واعلم أن الكربون الذى يثبت فى منسوج النبات تتولد منه مواد مهمة بالتحامده مع الماء فاذا التحدث ١٢ جزءا من هذا الكربون مع ١٠ أجزاء من الماء تولد المنسوج الخلوى والمادة الخشبية والصمغ والنشاء واذا التحدث ١٢ جزءا من الكربون مع ١١ جزءا من الماء تولد سكر القصب واذا التحدث ١٢ جزءا من الكربون مع ١٢ جزءا من الماء تولد سكر العنب وسكر الفواكه فينتج من ذلك ان هذه المواد المختلفة تتولد من عناصر واحدة لا يختلف بعضها بعضا فى المقادير الا قليلا وبهذا نعال أهمية ظاهرة تحليل حمض الكربونيك الذى فى الهواء بالأجزاء الخضر

(بيان تحليل الاوكسيجين)

اعلم أن الاوكسيجين الذى فى النباتات يأتى من الماء والهواء فلا تثبت الا اذا كانت أوراقها ملامسة للهواء اى لما فيه من الاوكسيجين بدليل انها تموت بسرعة فى حمض الكربونيك وفى الازوت والايدروجين وتمتص النباتات الاوكسيجين أثناء الليل فقط لان هذا الغاز يتصاعد على الدوام من

الاوراق أثناء النهار ويحق ذلك بأن توضع أوراق سليمة قوية ليله واحدة تحت ناقوس من زجاج ممتلئ بالهواء فيمتص أكسيجينه بوضوح ويستبدل بغاز حمض الكربونيك لكن متى ظهرت الأشعة الشمسية أي متى طلعت الشمس امتصت الاوراق هذا الحمض شيئاً فشيئاً وحلته فيظهر جميع الاوكسيجين في الناقوس ثانياً بعد زواله وبنأثر هذا الاوكسيجين يحصل في المنسوج الخلوي تفاعلات بها تكتسب العصارة اللدنيقاوية خواص جديدة فتستعمل الى عصارة مغذية فينتج من ذلك ان النباتات تمتص الاوكسيجين أثناء الليل ويتصاعد منها هذا الغاز أثناء النهار ولا تحصل هذه الظاهرة أي امتصاص الاوكسيجين وحمض الكربونيك الا في الاجزاء الخضراء ولا يتأتى حصولها في الجذور ولا في الخشب الصادق ولا في الخشب الكاذب ولا في القشور ولا في الازهار فهذه الاعضاء متى لامست الاوكسيجين تركت له جزءاً من كربونته شيئاً فشيئاً فيكون من ذلك غاز حمض الكربونيك الذي يذوب منه جزء قليل في عصارتهما وأغلبه يتصاعد في الهواء فينتج من ذلك ان هذه الاعضاء متى امتصت اوكسيجين الهواء وحالته الى حمض الكربونيك أفسدت الهواء بخلاف الاوراق والاجزاء الخضراء فانها تمتص حمض الكربونيك ويتصاعد منها الاوكسيجين فتكون مصلحة للهواء فتأمل

### (بيان عميل الازوت)

اعلم ان الازوت عنصر ضروري للنباتات ويوجد فيها على شكل مركبات رباعية العناصر تشبه المواد الحيوانية تشبهها قويا بالنظر لتركيبها الكيميائي وذلك كالمادة الدبقية (يعني المادة اللزجة التي توجد في دقيق القمح ومنها يكتسب الخبز العرق المعروف) والمادة الزلاية النباتية (يعني المادة التي توجد في النباتات وتشبه الزلال الحيواني اي زلال البيض)

ولا يخفى ان جميع المنسوجات الحديثة تحتوي على كثير من الازوت فهو ضروري لتكوين البزور لان فيها مقداراً عظيماً منه وهالك القانون الذي ذكره المصلحون الكيماوي الشهير في رسالته التي ألفها في النباتات حيث قال

اعلم ان الاعضاء الحديثة الوركسية والزهرية والثمارية تحتوي على كثير من مركبات ازوتية ويكون مقدار هذه المركبات بحسب قوة النمو وسن الاعضاء النباتية وهناك ظاهرة تثبت هذا القانون وهي اختلاف تركيب الاجزاء العليا والاجزاء السفلى من سوق الخنطة بالنسبة لمقدار الازوت فالاجزاء العليا التي هي أحدث سناً تحتوي على مقدار من الازوت أكثر منه في الاجزاء السفلى الطاعنة في السن ولهذا



تعطى الاجزاء العليا من قش التبن غذاء لاهواشي وتستعمل الاجزاء السفلى منه فرشاً لها لاجل الحصول على السبلة المعروفة

وطما قيل ان ازوت النباتات آت من الاسمدة الازوتية التي في الارض مع انه من الثابت المحقق انه بعد زراعة النباتات التي تصلح الارض كالبرسيم وغيره من النباتات المبقولية يحصل على محصولات وافرة محتوية على كثير من اصول ازوتية بدون ان تستعمل مواد حيوانية لتسميدها فهذه النباتات المفصلة التي لم تسمد أرضها انما اكتسبت الازوت من جسم آخر خلاف الاسمدة وهو الهواء

ومن المعلوم أيضاً على مقتضى تجارب الكيمياء وبين ان النباتات تمثل مقدارا من الازوت اذ ازعت في أرض عميقة كالرمل المحرق ثم سقيت بماء مطرفي الهواء المطابق مصنوعة عن تأثير المطر ومتى علم ان الهواء الجوي الذي تعيش فيه النباتات يحتوي على أربعة أخماس حجمه من الازوت يتحقق ان النباتات تكتسب الازوت اللازم لتغذيتها من الهواء المذكور ومع ذلك فبعض الكيماويين يقول ان الازوت يصل الى باطن النباتات على حالة نوشار او حض ازوتيك او زوتات وبعضهم يقول انه يمتص على حالة غازية كما هو موجود في الهواء

وقد قلنا ان الهواء يحتوي على النوشادر وعلى حض الازوتيك فتكتسب مياه المطر جميع ما في الهواء من المركبات النوشادرية التي تنشأ عن تعفن المواد الحيوانية وجميع ما فيه من حض الازوتيك الذي ينشأ عن تأثير الكهربية الجوية في عنصرى الهواء (يعنى الاوكسجين والازوت) فتتشرب الارض ثم تنقلها الجذور مع ما فيها من هذين المركبين الازوتيين فتدخل في باطن النبات حصلت تفاعلات كيميائية تكون نتيجةها تمثيل الازوت بالمنسوجات النباتية

والمواد الحيوانية التي تخلط بأراضي الزراعة لاختصاصها تحصل منها أيضاً املاح نوشارية وازوتات تضاف الى المركبين الازوتيين المتولدين في الهواء وحينئذ اذا فرضنا ان النبات لا يمتص الازوت من الهواء مع أن هذا امر محقق لا شك فيه يعمل منشأ المركبات الازوتية التي في المنسوجات النباتية بوجود املاح نوشارية وازوتية في الارض والهواء

والنوشادر الذي تنقله الجذور والاوراق تتولد منه في باطن النبات بسبب الاستحالات التي تحصل فيه مادة زلاية نباتية ومادة دبقية وبجلاء مركبات ازوتية أخرى لكنه يبقى منه دائماً مقدار كثير أو قليل على حالته الطبيعية في العصارات وفي الاجزاء الصلبة من النباتات كما يحقق ذلك بتسخين قليل من عصارة البنجر او عصارة الكرم اولوز القمار

ذوات العجم التي لم يتم فضجها تسحبنا خفية فامع الجير فية صاعد منها النوشادر وقد وجد بعضهم النوشادر غازيا في جميع المنسوجات النباتية  
واعلم ان النباتات البرية اى التي تنبت من نفسها تكتسب من الجو اوزوت على حالة نوشادر كثر مما يلزم انموها اذن المعلوم ان الماء الذي يتصاعد بخارا من خلال أوراق وأزهار بعض النباتات يحصل فيه تخمر عفتى وهذه الخاصية مميزة للمادة الازوتية واما النباتات المستنبطة فتكتسب من الجو كمية الازوت التي تكتسبها النباتات البرية ايضا لكن هذا المقدار لا يكفي انموها ومن هنا تنضج منقعة الائمة الازوتية للنباتات البستانية وحيث يميز فن تدبير الزراعة عن فن تدبير الغابات بأن الاول يبحث فيه عن تكون الازوت على شكل يوافق التخميل والثانى يبحث فيه عن تكون الكربون

### (بيان دخول الارض في التغذية)

قد قلنا ان الهواء والماء يقصل منه ما عناصر مختلفة للنباتات كالكربون والايديروجين والكربون والازوت ومن الواضح ان هذين المؤثرين لا يكفيان في تغذية النباتات وذلك ان النباتات اذا نبتت في الماء والهواء فقط تزداد زنة لكنها لا تحصل منها ابروز رامة النضج فالنوع الثالث للنباتات هو الارض وحيث يظن لنا ان نذكر تأثير الارض في التغذية فنقول

لا ينبغي ان الارض مكونة من ماء ومواد لا تذوب في الماء واملاح تذوب فيه كثيرا او قليلا وية اياتيائية اى دبال ولا تذوب كرهنا داخل الماء ولا تدخل المواد التي لا تذوب في الماء فانها معلومة وانما نذكر تأثير الدبال والمواد المحيطة فنقول

### (بيان تأثير الدبال)

قد اعتبر الدبال في جميع الاعصر أحد الاسباب الرئيسة في خصوبة الاراضى ولم يفتق الفسيولوجيون والكيمائيون على قيمة تأثيره بل ذكروا في شأن ذلك رأيين متضادين

فقال سوسور ومن تبعه ان الدبال مستودع المواد الغذائية فالمواد العضوية التي فيه وخصوصا الدبالات القلوية تنقصها جذور النباتات مباشرة فتنتج بالمنسوجات صارت مساعداة بقوة على التغذية التي تكتسبها النباتات من الهواء والماء وعلى مقتضى هذا القول يكون الدبال غذاء يمتص مباشرة

وزعم ليميج وجماعته ان الدبال لا يمكن أن يخدم لتغذية النباتات مباشرة فلا يمتص أصلا وانما يقصر دخله على تحصيل حمض الكربونيك الذي تمتصه الافواام الاسفنجية

كلما تكون فيعين على التغذية مع حمض الكربوليك الذي تمتصه الاوراق من الهواء وهذا المذهب الاخير الذي يكون فيه دخل الدبال قليلا جدا لم يتبعه علماء فن الزراعة اذ لا سبيل الى أن يقال ان جسمها قابلا للذوبان في القلويات مثل هذا لا يمتص كغيره من المحلولات ولا يعين على تغذية النباتات

وقد أبطل المعلم مولدير قول المعلم امينج عام ١٨٤٤ وأوضح ان الحوامض السوداء المختلفة التي في الدبال تنصهر جذور النباتات على حالة املاح وأنها تستحيل في المنسوجات الحية فتتكون منها اصول الاعضاء وبهذه الكيفية تعين على تغذية النباتات

وفي عام ١٨٤٩ أجرى المعلم سوبيران تجارب مهمة تثبت أيضا ان الدبال يمتص مباشرة على حالة دبالات النوشادر فقد أدخل جذور بعض النباتات في اناء محتو على محلول خفيف من دبالات النوشادر فامتصه النبات ونبت نباتا حسنا جله أيام ثم بذر حبوب اللوبيا في طين مجرد عن المواد العضوية ثم سقاها بمحلول كربونات النوشادر المتعادل يوما فنبت نباتا حسنا ثم أزهرت وأثمرت

ولا يخفى ان النباتات تكون سقيمة قليلا له المحصول في الارض التي ليست محتوية على دبال ولا شك ان الدبال ينحصل منه حمض الكربوليك للجذور لكن هذا الحمض لا يتولد من الدبال التام لانه لا يتأثر بالهواء بل يتولد من استحالة الدبال القمعي الى دبال تام

وقد أجرى المعلم ملحوظ في تجربة قاطعة تثبت ان الدبال له دخل عظيم في التغذية فلا تصفى قعين كبيرين بالحصا ثم غملاهما بالآجر المسحوق المحتوى على جرمة مئتين من العظام المكسرة وجرمة مئتين من الطباشير ثم بذر على هاتين الارضين الصناعاتيتين بعد تنديتهما بالماء المقطر مقدار واحد من برزوالجر جير فنبت بعد بذرها أربعة أيام ثم صار يسقى أحدهما كل يوم بمائة جرام من الماء المقطر وثانيهما بمائة جرام من محلول دبالات النوشادر فبعد السقي خمس مرات كان الفرق بين النباتات التي في القمعيين واضح جدا فالتى سقيت بمحلول دبالات النوشادر كان لونهما أخضر قائما والتي سقيت بالماء المقطر فقط كان لونهما أخضر ناصعا وبعد مضي ٢٢ يوما مع مداومة السقي بالكيفية التي ذكرناها اجتمعت النباتات التي في القمعيين وجفف كل منها على حدة في الهواء ثم وزنت فكان وزن النباتات التي سقيت بالماء المقطر ٥٥٠ ر ١٢ جراما وكان وزن النباتات التي سقيت بمحلول دبالات النوشادر ١٥٠ ر ١٦ جراما ولا يتأتى بهذه التجربة فان المادة القابلة للذوبان التي في الدبال نفدت في باطن النبات

فصارت غذا جيداً له

فاستبان من جميع ما ذكر ان الدبال يستعمل غذا مبشرة متى استحال الى دبالات  
النوشادر ومن المعلوم ان هذا الملح يتكون في الدبال على الدوام من تأثير كربونات  
النوشادر الذي تأتي به مياه المطر الى الارض او الذي يتولد في الدبال أثناء تعفن المواد  
العضوية الازوتية التي تحاط بأرض الزراعة

وزيادة على هذه الوظيفة المهمة يقوم الدبال وظائف أخرى أيضاً تعين على حصول  
النتيجة عينها فمنها انه يرفع مسعر لحض الكربونيك بسبب الاحتراق البطيء الذي  
يحصل في المادة الخشبية والدبال الفحمي ومنها انه يمتص بخار الماء الذي في الهواء  
فيكون سبباً في حفظ الرطوبة الضرورية للأرض ومنها انه يكثف النوشادر الذي  
في الهواء ويضبطه كغيره من المواد المسامية ومنها انه يلطف تعفن المواد الازوتية  
بجيث ان المادة المغذية القابلة للذوبان في الماء لا تتكسبها النباتات الاشياء فشباً  
ومنها انه يضبط النوشادر الذي ينشأ من هذا التعفن

فهذه جملة أدلة تثبت أهمية الدبال اي المواد العضوية التي في أرض الزراعة واعلم  
ان احسن الاسمدة ما كان محتوياً على الدبال محتاطاً بالمواد الازوتية الحيوانية  
والاملاح المنبهة

(بيان تأثير المواد الترابية والملمية)

اذا سأل سائل فقال هل للأرض تأثير واضح في الانبات خلاف تأثير درجة حرارتها  
ومائها وادبائها وهل تساعد في التغذية قلنا ان بعض الكيماويين زعموا ان الاراضي  
لا تأثير لها في الانبات وان دخل الارض ميخانيكي فقط اي أن كل أرض تتكون منها  
محصولات جيدة متى كانت محتوية على رطوبة كافية وعلى مقدار كاف من السماد  
ونحن لا نتبع هذا القول فان الارض لها تأثير في النباتات وان تركيبها الكيماوي  
يؤثر في الانبات تأثيراً عظيماً ويكون لها تأثير واضح في الانبات لاشك فيه خصوصاً  
بالاملاح المحتوية عليها طبيعياً او التي أضفيت اليها فهذه الاملاح تنقصها الجذور  
ثم تنفذ في الاوعية اللينفاوية بالماء الذي أذابها ثم ترسب في الاعضاء النباتية المختلفة  
بدليل ان النباتات اذا ملأت بالحرارة اي احترقت بقيت منها كلها بقية تربية الهيمية  
وهي عبارة عن المواد غير العضوية التي امتصتها النباتات مدة حياتهم وهذه البقية  
هي المسماة بالرماد

وهذه الاملاح ضرورية للنمو النباتات وقد ظهر ان كل نوع منها يحتاج لنموه الى املاح  
مخصوصة مختلفة الكمية فالنباتات البقولية المعتمدة للعلف كالبرسيم تستمدعي



كبريات الجير (أي حجر الجير الذي يتحصل منه الجبس المعروف) لتحصل منها  
محصولات جيدة والتبغ والبسلة والفول وأغلب الأشجار تستدعي الجير والذرة  
واللفت والبجور والبطاطس والكروم تستدعي البوناسا

وأيضاً متى شاهدنا أن عباد الشمس ولسان الثور والاشجرة (أي القزيص المعروف)  
لا يقوى نبتهم إلا في الأراضي المحتوية على ملح البارود وأن النباتات البحرية تستدعي  
لنموها ملح الطعام والبيودون حياة النباتات الأرضية تستدعي وجود القلاويات  
الحقيقية (بمعنى القلي وما أشبهه) والقلاويات الترابية (بمعنى الجير) ينتج من ذلك بالبداية  
أن الأملاح التي في أراضي الزراعة لها تأثير عظيم في نمو النباتات ولو كان مقدارها  
قليل جداً بل ونقول أن النبات لا يكون تاماً ولا يتحصل من النباتات بزور مخصوصة  
باضحية إلا إذا كانت أرض الزراعة محتوية على أملاح شبيهة بالتي توجد في أعضاء تلك  
النباتات طبعاً

وأثبت ذلك إذا أجريت زراعة القمح أو غيره من النباتات ذوات الحبوب في أرض  
مجردة عن الفوسفات (بمعنى العظام) وعن السيليسات القلوية والترابية (بمعنى الرمل  
المختل بالقلبي أو بالجير) فإنه لا يتم إنباته أصلاً بل يموت قبل أن ينمو

ومقدار المواد الخفية والترابية الموجودة في أعضاء النباتات يكون متناسباً مع  
الامتصاص والتجوير وهذا ناشئ عن كون هذه المواد تدخل في النباتات ذاتية  
في العصور المختلفة التي تتجه نحو الأجزاء التي يحصل فيها التجوير ومن المعلوم أن  
التجوير يكون متناسباً مع الامتصاص وذلك أننا إذا قابلنا النباتات بعضها ببعض  
رأينا أن النباتات الحشيشية تحصل منها مواد أكثر مما يحصل من الأشجار إذا كانت  
المقادير المأخوذة من كل منها متساوية وأن الأشجار ذات النبات السريع يحصل منها  
رماد أكثر مما يحصل من الأشجار ذات النبات البطيء وإذا قابلنا أعضاء النبات  
بعضها ببعض وجدنا أنه يرسب مواد غير عضوية في الأوراق أكثر منها في الأعضاء  
الأخرى لأن الأوراق هي الأعضاء الأصلية للتجوير ثم يليها في كثرة الرماد القشور ثم الخشب  
السكاذب ثم الخشب الصادق

وإذا بحثنا في رماد النباتات المختلفة النبتة في أرض واحدة وجدنا أن الأنواع  
المتشابهة يكون رمادها متشابهاً أيضاً وأن النباتات التي أنواعها متخالفة يكون  
رمادها متخالفاً جداً أيضاً

واعلم أن النباتات التي تنسب إلى فصيلة واحدة يلزم أن تكون عناصرها غير العضوية  
متشابهة ومتى قابلت نباتات فصائل أخرى كانت عناصرها غير متشابهة وذلك أن

النباتات تلخّب المواد الملمية وانما لا تدخل فيها بامتصاص شعري او بـ ~~كيفية~~ ميكانيكية فقد افادت التجارب ان الاشجار النابتة في أرض طينية يحصل منها رماذ محتوي على كثير من الجير مع ان الحنطة النابتة في أرض جيرية يحصل منها رماذ لا يحتوي الا على قليل جدا من الجير

والدليل القطعي على ان المواد غير العضوية قد اتخبت منها النباتات من الارض فصارت موافقة لنوعها هو ان المواد المذكورة لا تكون متوزعة في أعضاء النبات الواحد بنسبة واحدة لان سوق الفصيلة الخيلية تحتوي على كثير من سليكات البوتاسا مع ان بزورها تحتوي على كثير من فوسفات ترايبية ويكون مقدار الجير كثيرا خصوصا في التبن والخشب وتوجد المغنيسيا في الجيوب بالاولوية

ولما كان كل نبات يستمدح لنوعه بعض جواهر ملحية ينتج من ذلك ان النبات ينبت جيدا في الارض كلما اكتسب منها مقدارا كافيا من هذه الجواهر الملمية اى سليكات او سليكات قلوية وهى الاحسن لسوق الفصيلة الخيلية وجوبها وجير الخشب وسوق البقول وقلويات وكبريتات وحض الفوسفورين لجميع النباتات وتفقد الارض خصوصيتها بلا شك اذ الم تنصف اليها هذه المواد الملمية سنويا وخصوصا الفوسفات والقلويات التى تكسبها جميع المزروعات من الارض فيستبدل الفقد الذى من هذا القبيل بالسماد والرى

وأما هذه المحصولات الآخذة في التناقص ببعض الايلات التى أهملت فيها هذه القاعدة الزراعية عديدة فمن كثرة زراعة القمح في أرض صقلية بدون اضافة شئ اليها ليكون محصولها واحدا صارت تلك الايلات قليلة الخصب مع انها كانت يفتقر عالتلك الجيوب نفولها من الفوسفات يدل على التأثير العجيب الذى ينشأ من استعمال العظام المطعونة في أراضي انكلترا والنمسا والسويس واستعمال القمح المتخلف عن ترويق شراب السكر في أراضي البروتانيا

فاذا قاوم بعض الاراضى تجرد من هذه المواد الملمية بالنسبة لاراض أخرى فهذه انما ينشأ عن كثرة مقدار بعض اصول غير عضوية ضرورية للنباتات بهذه الاراضى وهذه العلة لا يمكن تعيين حد خصوصية الاراضى التى تنشأ من استنبات الاراضى المقسمة باسراق الغابات فيها فان خشبها الكثير يترك للارض مقدار عظيم من الرماذ

وهذا يؤمننا الى توضيح ظاهرة معهودة قديما وهى الخصوبة التى يكتسبها بعض الاراضى العقيمة متى تركت بجملة سنوات من روعة غابات او نباتات حشيشية فانها تقبل كل سنة من الاوراق التى تسقط دبالا وكثيرا من مواد غير عضوية تنتمها

الحذور وهكذا تنكسب الارض هذه الجواهر عند سقوط الاوراق كل سنة في فصل الشتاء

وجميع هذه المواد الهيمية اى غير العضوية التى فى أعضاء النباتات آتية من الارض بلاشك ولم تتولد فى باطن النبات فلا يتولد فى باطن منسوج النبات الا الحوامض النباتية التى من صفاتها أن تتحلل بالحرارة كحمض الاوكساليك وحمض التفاحيك وحمض الخليك وحمض الطرطريك وحمض الليوئينك فتتحد هذه الحوامض بالبوتاسا او الصودا او الجير او المغنيسيا الممتصة من الارض فتتكون املاح تسمى او كالات وتفاعلات وخلات وطرطرات وايونات هذه القواعد وتلك الاملاح توجد فى أعضاء بعض النباتات

ولاجل تقدم فن الزراعة يلزم ان يعين ما يحتاجه كل نبات من المواد الهيمية لقوه التام فلا يتأتى اصلاح الاراضى الا بهذه الكيفية فخطب بجميع الاصول التى تستمدعها المزروعات متى تحققتنا بالتجليل الكيماوى ان هذه الاراضى لا تحتوى عليها او انها لا تحتوى على ما يلزم من المقادير الكافية لاحتياج النباتات ولما أنبهنا الكلام الكلى على الاسمدة شرعنا فى الكلام على الاسمدة فنقول وبالله التوفيق

### (الكلام على الاسمدة)

الاسمدة هى البقايا المختلفة من الحيوانات والنباتات التى يتولد من تحللها من مخصلات سائلة او غازية نافعة لتغذية النباتات

ولا ينبغي ان تلبس عليك هذه الجواهر العضوية القابلة لان تتحلل من نفسها فى الهواء فتستحيل الى دبال يأخذ فى التعفن زيادة فزيادة فيصير أقل تأثيرا بالمصلحات الترابية او غير العضوية التى لا تتحلل من نفسها بالتخمر ووظيفةها الأصلية اصلاح الصفات الطبيعية للارض فتصيرها خفيفة او مندمجة ولا يالمنبهات الهيمية التى هى مركبات غير عضوية ايضا لا تتحلل من ذاتها ووظيفةها النافعة تنبيه القوى النباتية

والبقايا العضوية المختلفة او بقايا النباتات والحيوانات التى تحلت تولدت منها درجة حرارة مرتفعة وتيارات  $\equiv$  كهربائية وتحلت من بعض المركبات خصوصا حمض الكربونيك فمثل النباتات الكربونية منه وأيضا كربونات النوشادر يقتل منه الكربون والازوت بالنباتات ولذا كانت الاسمدة الازوتية لبقايا الحيوانات مفضلة على الاسمدة النباتية خصوصا فى تولد الجيوب والابرء النباتية الازوتية الاخرى لما فيها من كربونات النوشادر

وينبغي أن تعتبر الأسمدة أساساً لزراعة الأراضي فكما أنه لا يتأتى حفظ الأغنام بدون أغذية كذلك لا يمكن زراعة الأراضي بدون أن تعطى لها الجواهر المغذية التي تسكبها محاصيلها كل سنة

ومن الحق أن تأثير الأسمدة لا يكون جيداً إلا إذا كانت جامعة للشروط المناسبة فينبغي لنا حينئذ أن نبتدئ بذكر هذه الشروط فنقول  
(بيان الأحوال الموافقة لتأثير الأسمدة)

(في الرطوبة) الرطوبة من جملة المؤثرات الظاهرية التي تساعد تأثير الأسمدة وذلك أن تحليل الأسمدة لا يحصل أو يتعوق إذا لم يوجد مقدار كاف من الماء وزيادة على ذلك يتأخر أنبات النباتات من فقد الرطوبة لأن النباتات لا يتأتى لها الانتفاع بالتصاعدات الغازية لعدم وجود الرطوبة التي تصير لامتصاصها قليلة وامتصاصها صعباً فكثيراً ما شوهد في زمن الجبوسة أن الأسمدة لم يكن لها أدنى تأثير واضح مع أن الأسمدة التي أوقف تحليلها بمؤثر مانع للتعفن الذاتي تحصل منها نتائج نافعة جداً بتأثير أول مطر فيها ويمكن الحصول على هذه الرطوبة الموافقة بالصناعة بالسقي والأسمدة الحضرية وثقل الفواكه والجواهر الأخرى ومترية أي التي تمتص رطوبة الهواء فإنها تعتبر مساعدة قوية للأسمدة

ولما كانت الرطوبة المفترطة في الأرض تمنع نفوذ الهواء والغازات فيها وتختنق الجذور أو تصير منسوجها زائداً الرخاوة تكون مضرّة لتأثير الأسمدة وغوياً النباتات وحينئذ متى كان الماء أكداً على وجه الأرض أو في غور بعض سقيمرات منها ينبغي البحث عن إزالة ما يستعمل الطرق اللازمة لذلك

(في الحرارة والمسامية) درجة الحرارة المتوسطة ضرورية أيضاً لتحليل الأسمدة وتقدم الانبات

ومسامية الأرض تكون مستودعاً نافعا للغازات المتصاعدة من الأسمدة ولذا ينبغي أن تعطى الأسمدة بالأرض أو تخاطبها خصوصاً الأسمدة التي تتحلل بسهولة

ونوضح خاصية مسامية الأرض بأن نوضح جملة حيوان في أرض مختلطة ثم نغطي بمشاية قراويط إلى عشرة من التراب فقط فلا نشم رائحة تعفنه والأرض الموضوعة فوقها تصير خصبة جملة تسنوات بدون أن تلامس الجذور والجملة المتعفنة مع أنها إذا تركت مكشوفة أو وضعت في صندوق غير محكم انتشرت منها رائحة متنتنة

والتساكن الكثير أو القليل للأسمدة التي لا تذوب في الماء وقابلية الذوبان المختلفة لجملة منها لها تأثير عظيم في مدة تحليلها ويتعلق التأثير النافع للأسمدة بالمدة المذكورة



وهذا الدلالة العامة المتحصلة من جملة تجارب وهي ان الاسمدة يكون تأثيرها أكثر  
نفعاً كلما كان تحملها متاسباً مع غوا النباتات ومن الامور النافعة لتجراح الاسمدة  
وجود قاعدة تتحد بالحوامض في الارض وهذا أحد التأثيرات النافعة لكل من الجير  
والمارن الجيري ورماد النباتات

واثبتت ذلك ان المقدار الزائد من حمض يكون مضر بالنباتات المزروعة ولا ينبغي ان  
أحد من مخصلات الالبات حمض ينفر زمن جذور جملة أنواع من النباتات وخصوصاً  
النباتات الحبوبية فيختلط بأرض الزراعة وأيضاً معظم البقايا النباتية متى تمحل  
تتصلب منه محلولات حمضية وجملة بقايا حيوانية تأثيرها حمضي أيضاً وان كانت  
الغازات التي تتصاعد منها تأثيرها قلوي فمما قلناه يتضح ان الحوضة المضرة تتمثل الى  
الاستيلاء والانتشار على الدوام ومن المعلوم أيضاً ان كربونات الجير الذي في المارن  
وأنواع الرماد وكربونات كل من الصودا والپوتاسا الذين في الرماد الذي لم يتصل  
بالماء تتحد بالحوامض ولو كانت ضعيفة وأن الجير المطلقاً يتحد بالحوامض الضعيفة  
أيضاً ويبقى تأثيره قلوياً زماناً فيكون ذلك موافقاً للنباتات

وكربونات كل من الجير والپوتاسا والصودا متى اتحد بالحوامض المنفرزة أثناء الالبات  
أو المتحصلة من تحليل الاسمدة المختلفة تتصل منها نتيجة نافعة جداً فيتمصا عدمها حمض  
الكربونيك شفافاً شامساً وهذا الغاز هو المؤثر الرئيس في تغذيتها فيتمثل كربونه بالنباتات  
ويتصاعد أو كسجهيمه في الهواء وقد قلنا ان الجير نافع جداً في تحليل الاسمدة النباتية  
فذلك يقع بالبقايا الخشبية الصلبة التي يمكن أن تكون مضرّة بالارض بسبب  
جمعها وصلابتها

(في المنبهات وتأثيرها العام) وثعلق قوة تأثير الاسمدة ايضاً بوجود ومقدار املاح  
منهية مختلفة فمعظم الاملاح المتعادلة او القلوية اذا استعمل مقدار قليل منه يكون  
نافعاً لساخر النباتات وهذا ناشئ عن قوة توصيلها للحرارة وعن التيارات الكهربائية  
الكيمائية التي تساعد هذه الاملاح على انتشارها

ولا ينبغي أن يلتبس عليك تأثير هذه الجواهر بتأثير الاسمدة لانها لا تتخدم غذاء للنباتات  
وانما تصير انبائها أقوى فتعمل مقداراً عظيماً من مخصلات الاسمدة وعلى مقتضى ذلك  
ينبغي ازدياد مقدار الاسمدة متى أضيفت المنبهات الموافقة فهذه الكيفية يتحصل من  
هذين السهادين تأثير نافع أعظم

واما طبيعة ومقدار المنبهات التي يوافق استعمالها المساعدة تأثير الاسمدة فيختلطان  
بحسب اختلاف النباتات وطبيعة الارض

والاملاح المنبهة هي الجص وملح الطعام والرماد الاسود ورماد الخشب ونحو ذلك  
وسأني ذكرها

فانسان عماد كران المواد التي يستعملها الزراعة لبقاء خصوبة الارض وتعويض  
الفقد المسقر الذي حصل فيها من الدبال والمواد المحيطة تتخذ من المملكة غير العضوية  
أو من المملكة العضوية ولما كان تأثير الاسمدة وكيفية استعمالها يختلفان كثيرا  
بالنسبة لطبيعتها تقسمها الى قسمين رئيسيين اولهما الاسمدة غير العضوية وهي المسمبات  
وثانيهما الاسمدة العضوية اى المتخذة من المملكة النباتية والحيوانية ولنبدأ بذكر  
الاسمدة غير العضوية اى المحيطة ثم نذهب بالاسمدة العضوية فنقول وبالله التوفيق  
(الكلام على الاسمدة غير العضوية اى المسمبات المحيطة)

هي جواهر غير عضوية مختلفة الذوبان في الماء تستعمل لتنبية النباتات وتقويتها  
وأكثرها استعمالا كبريتات الجير اى الجص وأنواع الرماد والعتان والازونات  
والاملاح النوشادرية وملح الطعام وبعض أنواع القوسفات وقبل دراستها على  
وجهه الخصوص ينبغي انما أن نعرف كيفية تأثيرها ومنافعها في فن الزراعة فنقول  
وبالله التوفيق

الجواهر غير العضوية لها تأثير كيمياوى في الارض وتأثير كيمياوى في النباتات وتأثير  
كيمياوى في منسوج النباتات ومنها تحصل الاصول المحتاجة اليها هذه المنسوجات  
انظرها

فالآثار الكيمياوى الذى تحدثه في الارض بغير طبيعتها فتقول مركبات جديدة تنشأ من  
تحللها مثال ذلك ان الرماد الاسود المحتوى على كبريتات الحديد اذا وزع على  
الارض الجيرية يحصل تفاعل بين كبريتات الحديد وكربونات الجير فينتولد كبريتات  
الجير اى الجص الذى لا ينفذ تأثيره الجيد في النباتات البقولية المعقدة لعنف المواشى  
وتأثير كبريتات الصودا كآثار كبريتات الحديد متى تفاعل مع محلوله مع ما في الارض  
من كربونات الجير

والآثار الكيمياوى الذى تحدثه في النباتات هو انهما تنفسدتر كيب جملة منها بدون أن  
تؤثر في بعضها ولهذه اسما من ذلك من طويل ان أنواع الرماد الاسود المحتوية على  
كثير من كبريتات الحديد اذا وزعت على المروج تقوى نباتاتها بقوة هجينة فتعين على  
غمر البقول والنباتات الجبوية وتعت أنواع الاشنة ولسان الحمل وغيرها من  
الاعشاب المؤذية التى تثبت من تقسم في الغيطان بلا فائدة وهذا انما يفسد عن كون  
كبريتات الحديد متى تحلل تولد منه حمض الكبريتيك الذى يفسدتر كيب تلك

الاعشاب المؤذية فيجعلها الى دبال

والتأثير ~~الذي~~ <sup>يؤثر</sup> الذي تحدثه في منسوج النباتات هو الالهيم فتكتسب منه المنسوجات وخصوصا الاوراق خاصية تحليل ~~من~~ <sup>من</sup> الكربون بقوة لتكتسب منه الكربون وتكتسب منه الاجزاء الخضراء ازديادا في قوامها فتصير أكثر سمكا ويكون تنقسم أقوى ولذا تراها تنجف بعسر وتضبط ماء الالبات بقوة ولوزعت نباتاتها من الارض وتعمل اليبوسة التي بقيت النباتات الانحرالا

وحينئذ فالاملاح غير العضوية متممة بهذه الخاصية المحيية وهي انها تؤثر في النباتات فتكون سببا في امتصاصها معظم غذائهما من الهواء ومن المعلوم ان الكربون الذي تكتسبه النباتات من الهواء لا يستمدعى مصرفا في الزراعة واما الكربون الذي تكتسبه النباتات من الارض فقيمته كانه على الزراع لانه يضطر الى اضافة أسمدة الى الارض على شكل سرقين او نباتات خضراء تدفن فيها

وامتصاص النباتات المقدار العظيم من ~~من~~ <sup>من</sup> الكربون الذي في الهواء حالة كونها معرضة لتأثير المواد المحيية قد ثبت بتجارب العلم لو كوك فانه لما وضع نباتين من النوع المسمى (بوليجونوم اوريا تالس) تحت ناقوسين مختلفين به واهمحتو على  $\frac{1}{13}$  من حجمه من ~~من~~ <sup>من</sup> الكربون ثم عرضهما الى تأثير الشمس يوما تحقق من تحليل الهواء المذكور ان النبات الذي سقى بماء معتدلة انباته امتص ٤٩ سنتيمترا مكعبا ونصفا من ~~من~~ <sup>من</sup> الكربون الذي سقى على الدوام بمحلول ملحي امتص ٦٤ سنتيمترا مكعبا ونصفا من ~~من~~ <sup>من</sup> الكربون

وحينئذ فضرورة النباتات غير متعلقة بطبيعة الارض وتغذيتها من الهواء تكون من الاستشكشافات النفيسة لقن الزراعة ولا يتأتى الحصول على هذه النتيجة لكنه يؤمل ان كساب النباتات مقدارا من كربون الهواء أكثر مما تقتضيه منه عادة ولا يمكن الوصول الى ذلك الا بالاسمدة المحيية

ومعادات عليه المشاهدات والتجارب ان الجواهر المحيية لا تؤثر الا في النباتات المعرضة لتأثير الشمس وانما تضر بالانبات في الاماكن المظلمة

وخلاف هذه التأثيرات كلها تؤثر الاسمدة المحيية في النباتات بأن تكتسب منها الاصول غير العضوية الخاملة الفسفاة المحتاجة اليها أعضاؤها لتخرجيدا وذلك يكون اما بنفوذها في المنسوجات على حالتها ذائبة في الماء واما انها بعد اتمامها صمما تنفوع بتأثير القوى الحيوية فتولد منها املاح صالحة بل ضرورية لبنية كل عضو وهال بعض قواعد عامة في خصوص استعمال الاسمدة المحيية

الاولى يلزم أن تستعمل الجواهر المحمية على شكل غبار بقدر الامكان فانها اذا كانت على هذه الحالة تسر وزنها أكثر مما اذا كانت ذاتية في الماء فتوزع على الارض كما تذر الحبوب بعد حالتها الى غبار فاذا استعملت محلوله ينبغي أن يكون محلولها محققا بكثر من الماء وأن يوزع على الارض في زمن رطب

والثانية ان الاسمدة المحمية وان أمكن استعمالها بنجاح في أى أرض فهي بالاراضى الحقيقية أوفى واهما نتائج نافعة أيضا في المروج الرطبة نعم ينبغي أن يستعمل لهما مقدار كاف منها وأن توزع على مرتين ليزداد بذلك تأثيرها وبعض الاراضى يمتوى طبيعة على مقدار مناسب من أسمدة محمية وذلك كالاراضى التى على شاطئ البحر أو التى تسقى بما العيون

وهناك ظاهرة محققة في استعمال الجواهر المحمية تشاهد خصوصا أثناء السنين اليابسة وهى ان تلك الاملاح تكسب النباتات بقاء على حالها فاذا كان الوقت حارا فلا تتأثر باليبوسة الا قليلا واذا كان باردا فان التغير الفجائى الذى يحصل في درجة حرارتهم الان تستشعر به الا قليلا

ويخشى على النباتات من تأثير الحرارة واليبوسة وشدة البرد وخصوصا في الاراضى الحقيقية الجافة المرتفعة فأقل ريح يجفف هذه الاراضى والامطار تنفذ فيها بسرعة وتتصاعد منها بسرعة أيضا وحينئذ تكون أكثر عرضة لمضار الفصول الوردية فاستعمال الاسمدة المحمية يقلل تلك المضار

والثالثة ان الكثير من الاسمدة المحمية يكون مضرًا بالانبات فاذا استعمل منها القليل جدا فان تأثيرها يكون كلاتاثير وعلى كل تختلف المقادير من كل سماد ولكل أرض

والرابعة ان الزمن الاوفى لتوزيع هذه الاسمدة على الارض هو الذى يتبدى فيه النباتات الحديثة في ان تزين بأوراقها فان هذه الاسمدة تؤثر خصوصا في الاوراق فاذا تقدم النبات في السن كان ضررها أكثر من نفعها

والخامسة ان هذه الاسمدة لاتعين على تكون الحبوب الا ان كانت مصحوبة بأسمدة عضوية وعلى العموم تعوق الاسمدة المحمية نضج الحبوب بأن تكسب منها الاجزاء الورقية فتوازانا

ولتشرع في ذكر الجواهر المحمية المختلفة التى تستعمل أسمدة فنقول وعلى الله القبول

(الكلام على كبريات الجير اى الجص)



اعلم أن استعمال الجص سعاد في المروج أحد الفوائد العظيمة لفن الزراعة ولم يتبدئ في الانتشار إلا منذ تجارب المعلم مير القساوى ثم أدخل بعده هابر من يسير في فرنسا وانسكترة بل وفي امريقا فاهو وكثير الاستعمال الآن والذي أدخل هذه الطريقة بأمر يقا المعلم فرنكلين الطبيعى الشهير فانه لما أراد أن يرى أهل وطنه التأثير الجيد للجص كتب على أرض غيط بحروف كبيرة بغير الجص (هذه الأرض مخصصة) فجميع محال الأرض التي تغطت بهذا الخبر تبت فيها نباتات جيدة النمو فكان يتأق قراءة هذه الاسرف المكتوبة على وجه أرض المروج بلا اشتباه ويوجد في الكون نوعان من كبريتات الجير أحدهما صاب جدا من دمج قليل الانتشار ينسب الى الجزء السفلى من أراضي الرسوب بل وإلى أراضي التبلور وهو خال من الماء وكل ١٠٠ جزء منه مركبة من ٤٠ جزءا من الجيرو ٦٠ جزءا من حمض الكبريتيك وثانيه ما لين جدا على شكل رسوبات متسعة في الطبقات العليا من أراضي الرسوب ويكون معصوبا في البحارة الجيرية والمارن وهو يحتوى على ماء التبلور وكل ١٠٠ جزء منه مركبة من

٣٢	جبر	٧٩	كبريتات الجير
٤٧	حمض الكبريتيك		
٢١	ماء	٢١	ماء
١٠٠		١٠٠	

وهذا النوع هو المستعمل للزراعة ومتى استخرج من الأرض سمى بالجص النقي والمعادة أن يستعمل الجص مكسبا وليس المقصود من تسكيسه تحليله ككبرونات الجير بل المقصود منه أن يفقد نصف ما فيه من ماء التبلور فقط أى مكافئا واحدا من الماء لانه يحتوى على مكافئين منه ويجرى هذا التسكيس بعرض ججاراته الى حرارة مقدارها من ١١٥ الى ١٢٠ درجة في افران موافقة لذلك فنفقد حينئذ ١١ جزءا في المائة مما فيه من الماء ولما كانت منفعة تسكيس حجر الجص في التجزئة العظيمة التي تنبع من هذا التسكيس ينبغي أن لا تكون درجة الحرارة زائدة لانها ترجع وتضع جزئيا منه من ان تجزأ

والافران التي يكس فيها حجر الجص ترتفع درجة حرارتها زيادة عما يلزم والغالب أن تكون قوية فتذيب سطح القطع الجصية وترجعها وفي هذا ضرر فان الجص الزائد التسكيس لا يثرب الماء وبعد اسراق حجر الجص الطبيعى يفقد جميع صلابته الاصلية فيصير هشاهل السحق

والجص الذي كلستكليساً مناسباً متى أحيل الى مسحوق ثم خلط بالماء شوهدت فيه خاصية عجيبية وهي انه بعد عكافين منه فتتكون من ذلك عجينة تتصلب بعد برهة يسيرة ولا توجد هذه الخاصية في الجص النقي ولا في الجص الذي كلستكليساً زائداً اي الذي صار خالياً من الماء

واذا حفظ الجص زمناً طويلاً في اناء غير محكم الغطاء خصوصاً اذا كان غباراً امتص رطوبة الهواء شيئاً فشيئاً فيفقد خاصية التصلب اذا خلط بالماء مع ان هذه الخاصية تبقى فيه جملة سنوات اذا وضع في براميل محكمة السد وجر الجص قليل الذوبان في الماء فان كل ١٠٠٠ جزء منه لا يذيب الا ٣ أجزاء من هذا الملح وهذا الذوبان القليل يكفي مع ذلك لاكتساب المياه التي تجري على اراض جصية خواص نصيرها غير صالحة للاستعمال في التدبير الاهلي

واذا سخن الجص مع الفحم الى درجة الاحمرار استحال الى كبريتور الكالسيوم ويتأق حصول هذه الاستحالة على الدرجة المعتادة أيضاً بتأثير المواد العضوية الآخذة في التحليل ثم يتحول كبريتور الكالسيوم متى لامس الماء وحض الكبريتيك فيتولد من ذلك حمض الكبريت ايدريك وكربونات الجير

وهذا أحد التفاعلات المهمة اذ به يوضع وجود حمض الكبريت ايدريك في بعض المياه الجصية وبه يوضح أيضاً نضاع هذا الغاز متى نزع الطبقة العليا من اراضي المدن المحتوية على كثير من كبريتات الجير وبه يوضح أيضاً نظرية تأثير الجص مصلحاً للاراضي

فان قيل على أي حالة يستعمل الجص أيسعمل فيأأم مكسافلنا ان بلاداً كثيرة لا تستعمل الا الجص النقي كما يبقا الشمالية وقد ثبت بالتجارب ان تأثير الجص النقي في النباتات كتنثير الجص المكس وانما منفعة الجص المكس في تجزئته والغالب أن يكون الجص المكس المسحوق المتجري مغشوشاً بالطباشير او بالمارن والجير او الرمل الناعم او الطين وخصوصاً يبقا الجص النقي التي لا تتجد لها صناعات الجص المكس استعمالاً وهذا الغش الاخير أقل ضرراً مما قبله وان كان غشه كثر

الجص المكس

واذا اشترى الجص المكس او النقي قطعاً فلا يتأق غشه ويحال الى غبار بالغيط في الفصل الذي لا شغل فيه ولا حاجة الى صيرورته غباراً ناعماً جداً

واذا اشترى جص مكس مسحوق ينبغي أن يتحقق من انه ليس مغشوشاً ويكون ذلك بالامتحان الكيماوي فعلاصة تكون الجص نقياً أن لا يحصل فيه فوران باضافة

الحوامض اليسه اويكون هذا الفوران ضعيفا جدا وأن لا يكون ذا طعم قلووي وان لا يزرق وورقة عباد الشمس المحمرة بجمض ولا يخضر شراب البنفسج وأن لا يبق منه اذا عومل بالغسل والتصفية الا قليل جدا من الرمل وأن يذوب بتمامه في حمض الكلور ايدريك الخفف بالماء وما يبق منه بعد تأثير هذا الحمض فيه مكون من طين ورمل

واذا لم يسخن الجص المكس ولم يتصلب بسرعة بعد خلطه بالماء كان مخلوطا بجص في او معرضا للهواء الرطب

وتأثير الجص قاصر على بعض نباتات وخصوصا نباتات الفصيلة البقولية كالبرسيم المعتاد والبرسيم الحجازي والبقول والبسلة واللوبيا وله تأثير واضح ايضا في التبغ والكرونب واللفت والسلم والكتان والثيل ولا تأثير له في النباتات ذات الحبوب وهو نافع لشجر الزيتون والبرتقان والكروم ومقدار ما يستعمل منه سنويا من ٧٥ الى ٥٠٠ كبلوجرام للايكثار الواحد وفي اما كن كثيرة يستعمل منه بقدر الحبوب التي تبذر في الارض

ويوزع الجص في فصل الربيع صباحا او مساء على النباتات متى نمت اوراقها ليبقى فيها جزء عظيم منه ويكون ذلك في وقت يكون فيه الهواء ساكنا ولا يخفى ان هذا الملح القليل الذوبان في الماء متى أثر فيه السدى والصباب والرطوبة التي تغطها النباتات من الارض يلزم ان يذوب منه مقدار عظيم فانه قد ثبت ان هذا الملح لا يقع تأثيره الا اذا كان ذائبا في الماء

ومن المعلوم ان المروج المخصصة يحصل منها علف اخضر كثير المائية يتسبب عنه النفاخ للمواشي وهوناشي عن انبات سربيع بتأثير الرطوبة والحرارة والسماد والجص فان ثلاثي منسوج هذه النباتات يقتضي احتواءها على كثير من الماء فتنشأ عنها نتائج الاغذية الكثيرة المائية ولأجل تدارك هذا الضرر ينبغي ان يخطط العلف الاخضر بقليل من ملح الطعام

وقد شاهد بجملة من الزراعين قلة تأثير الجص في الاراضي التي تحتوى على كثير منه فن الواضح ان هذا الملح لما كانت كميته كثيرة في الارض كافية لاشباع الماشية فما يضاف منه الى الارض يصير لامنفعته

ولا يتأتى ان يقوم الجص مقام السماد العضوي أي الدبال بعد في ان الارض العقيمة لا تثبت فيها المروج بالتجديد وحده فقد ثبت بالتجارب ان الارض المسمدة قليلا بالمواد العضوية لا يحدث فيها الجص املاحا محسوسا وقد اصاب بعضهم حيث قال

ان تخصيص الاراضي المحتوية على قليل من السماد يضيع التعب والمصاريف وحينئذ  
ليس التخصيص الا واسطة في ازدياد المحصولات متى توفرت شروط الزراعة الجيدة  
ويتضح تأثير الجص متى كان معجوبا بتأثير السماد بل يفضل خلط الجص بالسماد بدل  
أن يذرع على النباتات الحديثة وفي هذه الحالة يؤثر في جميع المزروعات بل وفي النباتات  
الحبوية

وهالك كيفية تجهيز القومبوست (أى الخلوط) المكون من الجص والسرقين وهى ان  
تبسط ٢٥٠٠ كيلو جرام من السرقين الحديث طبقات متعاقبة ويذرع عليها ٢٠ اقرا  
من الجص المكس فى أقل من ٢٤ ساعة تصاعد من تخمر السرقين الناشئ من تأثير  
الجص رائحة قوية نفاذة ليست رائحة التخمر المعتاد للسرقين وتبقى هذه الرائحة من  
خمس إلى ستة أيام ويعمل التبن بسرعة وهذا السرقين المخصص اذا استعمل منه  
مقدار ما يستعمل من السرقين المعتاد ودفن في الارض المجهزة لزراعة الخنطة تحصل  
منه محصول يزيد الثالث من التبن والقشر والحطب والسرقين المخصص منذ شهرين يؤثر  
أكثر من السرقين المخصص منذ ستة أشهر وأكث

وكثيرا ما تستعمل القطع الجصية المخلقة من الهدم بدل الجص مع النجاح لان شكاها  
الاسفنجي يصيرها سهلة التجزئ. وكذا المواد العضوية وتعلم الباروداتى اختلطت بها  
شيا فشيئا يضاف تأثيرها الى تأثير الامة والمنبهات التى تخلط بالارض

وهالك المسئلة لم تقل الى الآن وهى كيفية تأثير الجص فى النباتات بجميع التوضيحات  
التي ذكرت فى شان هذه المسئلة وان كانت بديعة لم يكن واحد منها شافيا

فكثير من الزراعين يظن ان النتائج الجيدة للجص ناشئة من جذب رطوبة الهواء ومن  
كونه يعين على تعفن المواد العضوية وتحليل السماد

وقال ايميج انه يضبط نوحا در مياه المطر فقط فيسهل غسيل الارزوت بالنباتات

وقال بوسجولت ان تأثير الجص كاثير الجير

وقال بعضهم انه ضرورى لانه متى تحلل بالمواد العضوية التى فى الارض واستحال الى

كبريتور الكالسيوم تولد منه بتأثير حمض الكبريتيك الذى فى الهواء حمض

الكبريت ايدريك الذى يتصاعد فتمتصه النباتات ثم يتحلل هذا الغاز فى منسوجها

ويحصل منه الكبريت الضرورى لتكوين البقولين الذى هو شبه مادة زلالية خاصة

بالنباتات البقولية وكل هذه آراء ليست شافية كما قلنا والمهم للزرايع ان يعرف ان

التخصيص طريقة جيدة الاستعمال فى الاحوال التى ذكرناها

(الكلام على حمض الكبريتيك)



هناك بلاد كثيرة لا يتأق فيهما الحصول على الجص بسهولة لتوزيعه على البقول  
فيسـتـدعى شراؤه ونقله مصاريف كثيرة للاقتناع بخواصه المنبهة العجيبة في هذه  
الحالة يسـتـعمل بدله بنجاح حمض الكبريتيك المخفف بكثير من الماء إذا كان الغيط  
قريباً من فوريقة التخصلات الكيماوية فإن تأثيره يكون كـتأثير الجص في العلف  
ولاجل فهم هذه الظاهرة يكفي ان تتذكر أنه يوجد في اغلب الاراضي مقدار مختلف  
من كربونات الجير وأن حمض الكبريتيك متى اثر في هذا الملح تولد في الحال كبريتات  
الجير أي الجص وقد اجري بعضهم تجارب عديدة بحمض الكبريتيك منذ بعض  
سنوات فبين منها جودة تأثيره

وقال بعضهم ان حمض الكبريتيك المخفف بدرجة مئة ألف مرة من الماء ينبه اتيان  
العلف تنبيهات قوية واستعمال هذا الحمض اقل مصرفاً من استعمال الجص في البلاد  
التي يكون فيها كثيراً سير الثمن

واستعمال حمض الكبريتيك اسهل من استعمال الجص لانه يوزع على الغيطان ذات  
الاتساع القليل بسهولة بالرشاشة وعلى الغيطان المتسعة بالبرميل الرشاش الذي  
يستعمل لتوزيع الاسمدة السائلة على الارض

وفي الماء الحمض بحمض الكبريتيك ضريبة لا توجد في الجص وهي انه يتأق توزيعه  
على الارض سواء كان الزمن يابساً أو طرقتكون قوة تأثيره واحدة في الحالتين

(الكلام على أنواع الرماد)

اعلم ان طبيعة أنواع الرماد تختلف كثيراً بحسب طبيعة أنواع الوقود التي تولدت هي  
منها ومتى استعملت للارض مصطنعة وسماذاشوهذ ان تأثيرها ليس متشابهاً وحينئذ  
يكون من الضروري تمييز بعضها عن بعض بذلك كـكل من رماد الخشب ورماد  
الترب ورماد الفحم الحجري ورماد بعض أنواع الاشنة والرماد الاسود أي البيري تي على  
انفراده فنقول ونسأله حسن القبول

(الكلام على رماد الخشب)

الرماد الذي يتكون من احراق الخشب في مطابخنا مكون من جواهر تذوب في الماء  
وجواهر لا تذوب فيه وهما التركيبه

مواد تذوب في الماء	مواد لا تذوب في الماء
كربونات الجير	كربونات البوتاسا
كربونات المغنيسيا	كربونات الصودا
فوسفات الجير	كبريتات البوتاسا
فوسفات المغنيسيا	فوسفات البوتاسا
جير كاوي	كلورور الصوديوم
مغنيسيا كاوية	كلورور البوتاسيوم
سليس	سليكات البوتاسا
اوكسيد الحديد	سليكات الصودا
شمع مجزئ	

واعلم ان المقادير النسبية لهذه المواد التي تذوب في الماء والتي لا تذوب فيه تختلف بحسب اختلاف الخشب الذي احرق وتحصل منه الرماد وكربونات البوتاسا هو المتسلطن في المواد التي تذوب في الماء وكربونات الصودا الذي يصاحبه يكون مقداره قليلا دائما وعلى كل حال يكون مقداره ما أكثر من النصف في المواد التي تذوب في الماء بل قد يبلغ أكثر من ثلاثة ارباع وكربونات الجير هو المتسلطن في المواد التي لا تذوب في الماء فالغالب ان يكون أكثر من نصف هذه المواد وجزء من الجير والمغنيسيا يكون كاويا اي قابليا ويكون مقداره الجير الكاوي أكثر كلما كان الاسراق حاصلا على حرارة أكثر ارتفاعا والفوسفات والتراية كيميائية قليلة

ومنى عوامل الرماد بالماء ذابت منه جميع المواد التي تقبل الذوبان فيه فيحصل محلول كربوناتي نلوى يستعمل لغسل الثياب ثم يري بعد غسلها وهذا غلط عظيم فينبغي أن يتحقق بقدر حجمه ٧ مرات الى ٨ من الماء ثم يوزع على السمريين او على القومبوست لانه مما يحتوي على ما في الرماد من المواد القابلة للذوبان في الماء والرماد تأثير عظيم في الاراضي الحضية فيتحدها فها من الحض وهو يعين على تكون ملح البارود ويبدد السليكات ويصير السليس قابلا للذوبان في الماء وتكتسب منه الارض مواد قابلة للتشميل بسهولة خصوصا فوسفات كل من الجير والمغنيسيا وتأثيره تزول الاعشاب المؤذية بسرعة ويستحسن استعمال القليل منه مع تكراره ومقدار ما يستعمل منه يختلف بحسب الاراضي فيكون من ٢٥ الى ٥٠ ايكتولا

للايكثار الواحد

ويحصل مقدار عظيم من الرماد في الديار المصرية فان معظم مطابخنا تصنع فيه  
الاطبخة باحراق الخشب واغلب الرماد المتحصل بل كله ضائع فاذا استعمل للاراضي  
الضعيفة قواها واصلحها وحدث ازدياد في محصولاتها

وقد علم الافرنج الذين تصوروا اصلاح الاراضي بالماء من هم أول من سمى الكروم  
بالرماد وجميع علماء فن الزراعة من اللاتينيين أو صواب استعمال الرماد سمادا وتوجد  
هذه الطريقة في البلاد المتباعدة جدا من السكر الأرضية فأهل امرية ياحصبون  
غيطانهم بأن يحرقوا فيها سوق الذرة وأوراقه كما ان الافرنجيين يسمدون أرضهم  
بتوزيع رماد النباتات الخشبية الجافة عليها

والرماد بالنظر لتركيبه يستعمل مصلحا وسمادا في آن واحد وتنتج الجيدة تنفع  
خصوصا في الاراضي التي ليست جيرية أي في الاراضي الطينية التندبجة الرطبة  
الباردة ويكون تأثيره قويا خصوصا في التبغ والنباتات الزيتية والمروج وهو يعمل  
الانبات وازداد ووم على استعماله بعض سنوات أباد الاعشاب الرديئة فبهم هذه الكمية  
يتوصل الى اصلاح الاراضي العقيمة وابتادة السعد وغيره من الاراضي المحتوية على  
كثير من الماء فتزرع برسيا أو غيره من النباتات النافعة ومقدار ما يستعمل منه  
في انكلترا ٣٥ ايكوتلر الايكاتر الواحد ويستعمل منه في فرنسا ٢٥ ايكوتلر  
للايكاتر فقط

وفي الاقاليم الشمالية من فرنسا يرغب في رماد قصب القول كثيرا وخصوصا في رماد  
سوق الخشخاش فان كلامها يحتوي على كثير من البوتاسا ويستعمل أيضا في رماد  
المواشي وفي بلاد النمسا وامريكا الشمالية يحرق قش القمح في الغيطان ثم يدفن رماده  
في الارض بجرانة سطحية ويستعمل لزراعة قصب السكر الرماد المتخلف من قصب  
القصب الذي يبقى بعد استخراج عصارته السكرية منه فيحرق هذا القفل وقودا والرماد  
الذي يتحصل منه يكون محم ويا على كثير من سلسيات فلوية نافعة لتسميد قصب السكر  
كما قلنا

وتأثير رماد الخشب في النباتات وفي الارض مهم ينبغي معرفته فيخلل اجزاء الاراضي  
الطينية ويكسب الاراضي الرملية لطيفة بعض قوام ويبدا الاعشاب الرديئة  
وهو يوافق الاراضي الرطبة أكثر من الاراضي اليابسة لكنه من الضرورى ان  
يفصل ما فيها من الماء

وينبغي توزيع الرماد جافا في زمن غير ممطر على أرض غير رطبة وهو يقوى انبات جميع  
المحصولات كالحبوب والبقول

ويكسب النباتات التي تسعد به لونا أخضر داكنا ويساعد على تكوين الحبوب أكثر من مساعدته على تكوين قش التبن والحبوب المتكونة تكون شبيهة بالتي تحصل من الأرض التي أصحلت بالجير بل وتكون أجود منها ذات قشرة رقيقة جدا فتكون أغلى ثمنًا في الأسواق ويستعمل الرماد مع التيجاج للرسم وتأثيره يكون جيدا خصوصا في اللفت والغيل وتأثيره قليل المكث إذا استعمل منه مقدار قليل فبعد سنتين يكون قليل الموضوع ومع ذلك فالأراضي التي خلطت بالرماد من الأثرال أصلا حها واضحا بعد مضي عشر سنوات

ومقدار ما يستعمل منه من ٢٠ الى ٣٠ ايكتولترا للايكثار الواحد

ويوزع الرماد على الأرض قبل البذر ثم تبذر الحبوب ثم تغطي بحراثة خفيفة وقد قلنا ان تأثير الرماد يكون قليل الموضوع بعد مضي سنتين وحينئذ ينبغي ان يعاقب مع السرقين فيمنع تأثيره في الأرض ولولم يستعمل الاكل أربع سنوات وفي بعض بلاد فرنسا يوزع الرماد على المروج السليمة ومقدار ما يستعمل منه ٥٠ ايكتولترا للايكثار الواحد فيستطيل تأثيره زمنا طويلا ويستعمل في بعض بلاد فرنسا أيضا وحده خصوصا للفت ٣ ومقدار ما يستعمل منه ٢٠ ايكتولترا للايكثار الواحد فيبقى منه من ٢٠ الى ٣٠ ايكتولترا من الجذور

والغالب ان يستعمل الرماد وحده بدون سرقين ومع ذلك فاصطحابه بالسرقين يضاعف تأثيره وهذا المخلوط يزيد خصوبة الأرض كثيرا ففي بعض بلاد فرنسا يستعمل الرماد بنجاح للمنطة فيضاف نصف ما يستعمل من السرقين مع ٨ الى ١٠ ايكتولترات من الرماد للايكثار الواحد فيكون تأثير هذا المخلوط أجود من تأثير كل من الرماد والسرقين إذا كانا منفصلين ولا ينبغي ان في استعمال السرقين فائدة وهي انه يسهل الأرض المنسحجة الرطبة الباردة ويسهل نفوذ المؤثرات الجوية بين اجزائها

وفي الأراضي الرطبة يلزم ان يزداد مقدار الرماد بنسبة رطوبة الأرض لكن إذا كانت المياه راكدة في الأرض كان تأثير الرماد كالأشئ حتى يزال الماء منها بالكلية وحينئذ يكون تأثيره في الأراضي الرطبة قليل الموضوع في السنين الممطرة

ويستعمل رماد الخشب في جميع الفصول ماعدا فصل الشتاء ففي فصل الربيع يستعمل للرسم والمنطة والشعر والذرة وفي فصل الصيف ينحصب للفت ويدفن الرماد في الأرض بحراثة خفيفة ويوزع على النباتات الآخذة في الانبات بدون ان يعطى بالتراب وإذا ذر في فصل الربيع على المنطة والشعر قوى انباتهما



لكن استعماله بهذه الكيفية نادر فقد أجريت تجربات على هذين النباتين في ارض واحدة احدى اهما يدفن الرماد عند البذور وتاثيره ما يذره على النباتات الاخذة في النمو فتنتج محصول كثير من الارض التي دفن فيها الرماد فاستبان من ذلك أن دفن الرماد في الارض أجود

### (الكلام على الرماد الذي عومل بالماء)

اغلب الناس يستعمل الرماد الذي عومل بالماء لانه أيسر ثمنا وأقل احتواء على املاح قابلة للذوبان في الماء فلا يكون تأثيره قويا وحيث لا يحرق النباتات كالرماد الذي لم يغسل بالماء

وزعم جماعة من علماء فن الزراعة ان الرماد الذي استعمل محلوله القلوي اغسل الثياب ونحوها لا تبقى فيه مواد ملحية قابلة للذوبان في الماء وهذا خطأ فقد أثبت العلم (سوسور) أن الرماد اذا عومل بالماء لا ينفصل منه الا جزء مما فيه من القلويات وخصوصا سليكات البوتاسا وانه يمكن استخراج جزء عظيم منها اذا أغلى الرماد زمنا مع كثير من الماء ولهذا السبب يحدث هذا الرماد تأثيرا واضحا في الانيات وهو يوافق جميع الاراضي وخصوصا الطينية المندمجة كما انه يوافق جميع المزروعات ومقدار ما يستعمل منه ٣٣ ايكتر لترا لا يكتمار الواحد توزع بنسبة واحدة على الارض وتأثيره يدوم نحو خمس سنوات والاحسن أن يخلط بالسماط العضوي فيقوى تأثيره وتخصب الارض

والرماد الذي عومل بالماء لاستخراج القلي منه يفضل على الرماد الذي لم يعامل بالماء كما حقق ذلك بتجارب تقابلية ومع ذلك فلا نستنتج منها تفصيله في جميع الاحوال فالاراضي التي تخصبها المواد الملحية يحدث فيها الرماد الذي لم يغسل بالماء نتيجة أكثر والاراضي التي يكفيها فوسفات الجير يستعمل لها الرماد المغسول بالماء وهو الذي فقد أصوله القابلة للذوبان ويحتوي على كثير من فوسفات الجير المذكور ولا ثبات قوة تأثير الرماد وخصوصا الذي عومل بالماء نقول ان اراضي قرية بالاتيما صارت منتمكة من كثرة الزراعة فيها فتر كها أهلها بدون زراعة وكان لهم غلات متسعة وكان الخشب يسير الثمن هناك فصاروا يستخرجون منه البوتاسا المتجربة ويستعملون الرماد الذي عومل بالماء سماد الارض فحصل منها كثير من البرسيم فاستعملوه لتغذية مواشيهم فحصل منها سماد حيواني وافر فصارت الارض خصبة في القرية المذكورة بعد أن كانت لا تحصل منها شيء من المزروعات

(الكلام على رماد التراب)

يستعمل كثير من رماد التراب في البلجيقا وهو لاند (بلاد الفلند) واندكلترة وشمال  
فرانسا للمروج والسكران وتأثيره عجيب في البرسيم خصوصا ومقدار ما يستعمل منه  
من ٤٠ الى ٥٠ ايكتواتر الايكتار الواحد توزع في فصل الربيع على البرسيم ويستعمل  
بنجاح أيضا في زراعة حشيشة الدينار فقد شوهد أنه يقي هذا النبات من الحشرات  
ولاجل احراق التراب في بلاد النمسا يستعمل مصبع من حديد محمول على قوائم يوضع  
تحت الخشب ثم يوضع فوقه التراب اليابس ويغطى بالتراب الرطب ثم تضرم النار بحيث  
يكثر الاحتراق زمانا طويلا ما أمكن لانه قد ثبت بالتجارب ان رماد التراب الذي احرق  
يطء اجد من غيره وكل ١٢ جزأ من التراب يحصل منها جزء واحد من الرماد  
والرماد المتحصل من التراب البحري أقوى فعلا من الرماد المتحصل من التراب النهري  
لاحتوائه على كثير من ملح الطعام

ورماد التراب يخاف رماد الخشب في انه لا يحتوي الا على قليل من الاملاح التي تذوب  
في الماء ولا يحتوي على فوسفات أصلا والاصلا ان المتسلطنان فيه هما كربونات  
الجير والجير الحى ويحتوى أيضا على الطين والسليس الهامى الايدراقي والالومين  
واوكسيد الحديد وكربونات البوتاسا وعلى كثير من الكبريتات فيكون تأثيره قويا في  
البرسيم ومقدار ما يستعمل منه ٥٠ ايكتواتر الايكتار الواحد وتحصل منه  
نتائج جيدة اذا أضيف اليه الفوسفات أو السرفين وهو الاحسن  
وقد علوا غيبوبة الفوسفات من التراب بوضع فوسفات الجير في وسط التراب ثم ترك هذا  
المتحصل ليتغفن في الماء فذاب هذا الفوسفات بمحض الكربونيك وحض الخليك  
الذين تكونا أثناء التخمر ومن هذه التجربة يفهم زوال الفوسفات من رشح المياه  
في الاراضي الترية وهذه النظرية موافقة لما علم من تجارب دوماس ولاسيفى أى ان  
الفوسفات الترية تذوب في الماء المشحون بمحض الكربونيك وغيبوبة الفوسفات  
من التربة على كون رماده أقل نفعاً من رماد الخشب المحبوب

(الكلام على رماد القمح الجبرى)

البلاد التي يستعمل فيها القمح الجبرى وقودا كاندكلترة وفرانسا وهو لاند يستعمل  
فيها رماده كثير الاصلاح الاراضى الطينية الباردة الرطبة ويستعمل أيضا الالومين  
الاراضى البيضاء بالسواد ويتضح تأثيره في المروج خصوصا ويستعمل بنجاح في  
زراعة البطاطس والبرسيم ومقدار ما يستعمل منه ٤٠ ايكتواتر الايكتار الواحد  
واعتبار هذا الرماد مصححا أولى من اعتباره سماد لانه لا يحتوي الا على قليل من  
جواهر طينية قابلة للذوبان في الماء

والملق دار الكبر من الطين المكلس في رماد الفحم الحجري علة في تأثيره مصلا  
في الاراضي الطينية وقد تحتوي المائة جزء منه على جزء من البوتاسا أو الصودا  
والغالب أن يكون كل منهما على حالة كبريتات

(الكلام على رماد الاشنة)

أنواع الاشنة التي تجنى من الشواطئ البحرية تحرق في معظم البلاد للحصول على  
رماد وذلك يكون في -فر على شاطئ البحر فكما اذاب الرماد بالحرارة صار كتلا ضاربة  
للسواد تسمى صوداواريك وهذا الرماد يستعمل بكثرة عمادا في الايقوس والبروتانيا  
منذ زمن طويل وقد انتشر استعماله في عصرنا هذا

ويحفظ هذا الرماد في بعض البلاد بالطين والرمل وملح الطعام غير الجيد والاشنة  
الخضراء والسرقين والقواقع البحرية وغير ذلك من البقايا العضوية ثم يندى هذا  
لخلوط بالماء الملح زمنا فزمننا ويجزأه اوراقه يكون شبيه بالديبال ويستعمل على هذه  
الحالة

ويستعمل هذا القوم بوسط لجميع المزروعات وخصوصا الحنطة السوداء والبقول  
والبرسيم ومقدار ما يستعمل منه ١٠٠ ايكتواتر للايكثار الواحد

(الكلام على الرماد الاسود والرماد البيريتي)

يوجد في كثير من البلاد على وجه الارض او بالقرب منه طبقات مختلفة اللون من  
الخشب الحرقى الالوميني البيريتي المعروف خطأ بالرماد الاسود وبالرماد البيريتي  
ويعتبر هذا المنبه مساعدا للاسمدة قوى التأثير واستعماله آخذ في الانتشار  
زيادة فزيادة

وقوة تأثيره ناشئة عن ثلاثة اسباب أصلية أولها لونه الاسود الذي يكون واسطة  
في امتصاص الارض وثانيها كبريتور الحديد الذي احتراقه البطيء يزيد امتصاص  
الارض والنتبة الكهربائية وثالثها كبريتات كل من الحديد والالومين فان هذين  
المليئين يمتدان الاعشاب المؤذية وتأثيرهما في كربونات الحبر الذي في الارض يتولد منه  
كبريتات الحديد الذي يؤثر في النباتات تأثيرا قويا كما تقدم وينشأ منه أيضا تصاعد  
حوض الكربونيك الذي هو غذاء جيد للنباتات ولاشك ان اضافة السماد الازرق  
تكون ضرورية للحصول على المحبوب مع انها ليست ضرورية للحصول على  
العلف

وأما الرماد البيريتي الذي عومل بالماء لاستخراج ما فيه من كبريتات الالومين وكبريتات  
الحديد فان تأثيره أضعف من تأثير الرماد البيريتي الذي لم يعامل بالماء لانه يحتوي على

قليل من هذين المهيئين

وإذا كاس الرماد الميريتي بقليل من الوقود احترق لما فيه من كبريتات الحديد فيكتسب لوناً ضارباً بالحمرة ناشئاً من سبب سكوني أو كسيد الحديد فلا يكون محتويًا على املاح قابلة للذوبان في الماء ولما كان كبريتات كل من الحديد والالومين المتحلل لا يتحلل إلا بأكسيد الحديد والالومين فلا يكون متحصل التمسك بالامصال الحاشية بالطين المحرق النافع لاصلاح الاراضي الطينية ذات الاندماج المفرط فان الطين المحرق اذا أحيل الى غبار صار مصححاً نافعا للاراضي الطينية الباردة فينفذ فيها الماء والحلولات الحمية المغذية والمنبهة للانبات بسهولة واختلاطه بالارض يزيد مساهمها ويصيرها قابلة لان تمتص وتضبط الغازات النافعة لتغذية النباتات ومقدار ما يستعمل منه من ١٠ الى ١٥ ايكتواترا للايكثار الواحد

(الكلام على العثان)

هو سماد ملحي قوى التأثير في جميع الاراضي يستعمل للمروج ونباتات الحبوب ومقدار ما يستعمل منه من ١٥ الى ١٨ ايكتواترا للايكثار الواحد والخنطة التي اصفرت أوراقها تكتسب خضرة اضرة اذا نشر عليها العثان ويستعمل أيضا لجذور حشيشة الديبار لا بعد امانة الحشرات التي تأكل هذا النبات عند خروجه من الارض وهالك تركيبه

١٢٥٠

ماء

٣٨٥

خم

٣٠٢٠

حمض دبال

٢٠٥٠٠

مادة ازوتية

٥٠٥٠

أصل حريق مر

١٠٥٨٤

املاح قابلة للذوبان في الماء منها  
كثير من الخسالات وخصوصا  
خلات النوشادر

٢٢١١

املاح لا تذوب في الماء وخصوصا  
كبريتات الجير وفوسفاته وكربوناته

١٠٠٥٠٠

وعلى مقتضى هذا التحليل يكون العثان محتويًا على كثير من املاح ومواد عضوية فالتأنيستة يتكون منها أكثر من نصف وزنه ومن ذلك يعلم ان تأثيره يكون قويا



في النباتات ويزداد هذا التأثير أيضا اذا خلط العشان بنصف حجمه من رماد الخشب لان القلوى الذرى في الرماد متى اتحد بالحمض الدبالى وتفاعل مع المادة الازوتية صيرهما قابليين للذوبان في الماء

وفي بلاد انكلتريه يستعمل الزراعون عشان الفحم الجبرى لانه أكثر احتواء على الاصول المغذية بالنسبة لعشان الخشب قال بوسنجوات العشان يستعمل بحجم الاوزن لما كان عشان الفحم الجبرى أكثر كثافة من عشان الخشب ينتج من ذلك انه يمتوى على مادة أكثر اذا تساوى حجم العشانين وقال أيضا ان عشان الفحم الجبرى أكثر ازوتاه من عشان الخشب اذا كانت زنتها واحدة فان عشان الفحم الجبرى يمتوى المائة جزء منه على ١٥٥ جزء من الازوت مع ان عشان الخشب لا يمتوى المائة منه الا على ١١٥ جزء من الازوت وحيث أنه تفضل عشان الخشب على عشان الفحم الجبرى بقرانسا خطأ

وفي جميع الاحوال يلزم مساعدة مياه المطر او مياه السقى بعد استعمال العشان بزمن يسير والا فلا يحصل تأثير بل قد يصير مضرًا بالنباتات اذا كانت حديثة (الكلام على الاملاح النوشادرية)

لما كانت ظاهرة الحياة في النباتات معصوبة دائما كما قلنا بامتناع اص ازوت من الهواء الجوى ومن الامتدة التى تدفن في الارض وكان من الحق ان الازوت لا ينفع معظمه الا اذا كان على حالة نوشادر او حمض ازوتيك وذلك لصعوبة اتحادهما متى كان منفردا ينتج من ذلك ان الاملاح التى قاعدتها النوشادر يلزم ان تؤثر في النباتات تأثيرا نافعا كما ثبت ذلك من تجارب كثير من الكيماويين والطبيين ومنهم المعلوم دافى ولو كول وكولمان وبوسنجوات

وقد أجريت عدة تجارب على كبريتات النوشادر فنتج منها ان هذا الملح جيد التأثير خصوصا في المروج وقد أجريت تجارب على كلوريدات النوشادر فنتج منها ان هذا الملح له تأثير قوى في النباتات الجبوية والمروج ولا شك ان ازوتات النوشادر له دخل عظيم في تغذية النباتات لانه يكسبها الازوت من قاعدته وحضه فيعين على تكون الجواهر الازوتية التى تنسب الى قسم المواد الزلاية وقد نتج أيضا ان تأثير هذه الاملاح لا يدوم أكثر من سنة واحدة وعلى مقتضى ذلك ينبغي أن يكرر استعمالها سنويا ولا فائدة في استعمال هذه الاملاح الثلاثة بمقادير لغوثها

وأما البول والمياه التى تتكون في حفر السرقين ومياه فوريقات غاز الاستصباح فانها

مقي شبعته بمحض الكبريتيك او بمركبات الحديد او بمحض السكوا ويدريك  
تحصل منها مياه نوشارية يسيرة الثمن ينتفع بها السادة عظيمي الماع ان معظمها ضائع  
لا ينتفع به وكل ٥٤٠٠ لتر من الماء النوشادري المشعور المتحصل من تنقية غاز  
الاستصباح يتحصل به من الايكثار الواحد ٦٣٠٠ كيلوجرام من العلف في الارض  
التي يتحصل منها ٤٠٠٠ كيلوجرام اذ لم تكن مسعدة فجازد من العلف وهو ١٤٠٠  
كيلوجرام يتحصل عليه بقرنك واحد هو ثمن ٥٤٠٠ لتر من الماء النوشادري وحينئذ  
يكون هذا الماء أحد الامثلة اليسيرة الثمن فاستبان مما ذكر ان استعمال هذا الملح  
في فن الزراعة مهم ينبغي اجراؤه في المدن التي بها فوريقات غاز الاستصباح ومن  
حيث ان هذا الغاز يستحضر الان في بلادنا فلا بأس باستعمال المياه النوشادرية  
التي تختلف منه بل هو أولى من طرحها

والشرط اللازم لحصول التأثير النافع في النباتات من كبريتات النوشادري وكوايدرات  
النوشادري ان تكون الارض محتوية على كربونات الجير وذلك انه يلزم أن يتكون  
كربونات النوشادري من تفاعل كربونات الجير مع ملح النوشادري لانه يمتص بالانعام  
الاسفنجية او بحسام الاوراق مباشرة وينبغي أيضا أن لا تكون الارض زائدة  
الرطوبة ولا زائدة السيوسة وأن لا يكون الوقت زائد المطر

وفي جميع الاحوال يكون من الضروري أن يتعاقب استعمال الاملاح النوشادرية  
مع أسمدة محتوية على كثير من البوتاسا والجير والمغنيسيا والسليسا والفوسفات  
وذلك لاكتساب الارض جميع المواد المحيطة التي اكتسبتها من المزروعات ولا يتأق  
أن تكتسبها من الاملاح النوشادرية لبساطة تركيبها

وحيث ان استعمال الاملاح النوشادرية بمفردها فلا تكون جامعة لشرط  
الاخصاب المستقر الذي يمكث زمنا طويلا ولهذا خسر بجله من الجربين في مزروعاتهم  
جله لهم بوظيفة هذه الاملاح النوشادرية

### (الكلام على الازونات)

اعلم ان جميع الازونات توافق الاينات كالاملاح النوشادرية فان الجص الذي يتصلب  
من الهدم انما يستعمل سماد اجبريا قويا أحسن وأدوم من الأسمدة الأخر لاحتوائه  
على ازونات كل من الجير والمغنيسيا والبوتاسا ولما كان ملح البارود يسير الثمن  
استعمل بنجاح للمروج

ومعرفة جودة تأثير ملح البارود ليست استكشافا جديدا فقد أوصى به ويرجس  
زرعي الايطاليين لشجر الزيتون ولتكوين القومبوست النافع لتقوية النباتات

ذوات الحبوب

وقد عرف منذ زمن طويل ان عباد الشمس يكتسب ارقاعا عظيما في الارض المحتوية على ملح البارود وحينئذ يتأثر زراعته بالارض المذكورة اذا أريد استخراج زيت من بزوره وتأثير ازونات الصودا كتأثير ازونات البوتاسا بل قيل انه أجود منه تأثيرا وقد حقق تأثير ملح البارود في ان كل مرة بعدة تجارب تقابلية تبين منها تفصيله على ملح الطعام

وانفع مقدار يستعمل من هذا الملح ثلاثة قناطير الى أربعة لا يكثر الواحد وقد استعمل بنجاح نباتات الحبوب ومع ذلك كان تأثيره أكثر وضوحا في البرسيم وما أشبهه من نباتات العلف وقد تحصل المعلم كولنج على محصول كثير بخطاه بالرماد ولم يتفق الآراء على طبيعة الارض التي يوافق فيها استعمال هذا الملح وقد ظهر من التجارب انه جيد التأثير خصوصا في الاراضي الجيرية

والتأثير الحاصل من المواد الملحية يكون برهيا ~~ك~~ منه قليل الوضوح في الاراضي الرطبة وهذا التأثير يكون منها اللانبات ولا يخشى انتمالك الارض من استعمالها نعم ينبغي أن يضاف اليها مقدار من السرقين متناسب مع المحصولات وقد أثبتت تجارب المعلم كولمان ان الازونات تؤثر في الالبات كالاملاح النوشادرية وأن قواعدا ملاحها تعين على اخصاب الاراضي وأن ما فيها من حمض الازوتيك يستعمل بتأثير الخمر العففي (الذي يزيل الاوكسيجين) الى نوشادر قبل أن يقتل بالنباتات والمواد العضوية التي تدفن في الارض هي التي متى تحللت تحصلت منها الاصول الايدروجينية التي تزيل أوكسيجين حمض الازوتيك فصيله الى نوشادر وعلى مقتضى ذلك يلزم أن تكون الازونات محصورة بمواد عضوية قابلة للتعفن وذلك انه قد نتج من تجارب زراعي الانجليز ان ازونات الصودا لا تؤثر في الالبات الا اذا كان محمورا بالسرقين

ويتأثر للزراعي الحصول على أترية محتوية على ملح البارود من غير مصاريف جسيمة فانه يكفي وجود الشروط التي يتكوّن فيها هذا الملح من نفسه وذلك ان حمض الازوتيك يتكوّن بتأثير هوا ساكن ورطوبة في الاراضي المسامية المحتوية على قلوبات محتاطة يقابلها عضوية ولذا يتكوّن ازونات كل من البوتاسا والنوشادر والجير والمغنيسيا على الدوام في الاماكن المسكونة المنخفضة الرطبة المظلمة اي في الاسطبلات والزارق والكهوف فالأترية التي تؤخذ من هذه الاماكن يتكوّن منها سماد قوي التأثير ينبغي توزيعه على الاراضي التي يراد اخصابها

وفي الغيطان يجعل مكان توضع فيه القمامات والوحل الذي يتكون في الطرق والاعشاب الرديئة والاوراق الميتة والطين الذي يؤخذ من الترع وأنواع الرماح ثم يصب عليها زمننا فزمننا ما يكتفي من المياه والابوال وما يتخاف من ماء السريقين وقد يكتفي بالماء القراح اذا لم يتيسر الحصول على هذه السوائل فبعد مضى سنتين يحصل من ذلك دبال أمجردا كن اجزاؤه متخلطة يوزع على المروج مباشرة فيحدث فيها تأثيرا عظيما لانه سعاد قوي التأثير أقل مصرفا من غيره

قال بعضهم وعقص النباتات الازونات على حالتها والظاهر انها تؤثر فيها بسرعة وقوة أكثر من الاملاح النوشادرية وذلك انها تؤثر تأثيرا من دوجا اي بقوا عدها وحضها الذي يقتل ازوتها بالنباتات كما يقتل ازوت الاملاح النوشادرية

(الكلام على ملح الطعام اي كلورور الصوديوم)

اعلم أن استعمال ملح الطعام في اخصاب الارض معهود قديما بلاد الهند وبلاد الصين وقد اشغل أهل انكثرة في هذه المسئلة في عصرنا هذا فحققوا بالتجارب قوة تأثير هذا الملح في النباتات

وفي البلاد التي يزرع فيها شجر التفاح بكثرة تصير الارض خصبة اذا دفن حول الجذور قليل من ملح الطعام واذا غمرت العقل في محلول ملح الطعام تنمو جذورها بسهولة اذا غرست في الارض

والخصوبة الحاصلة من الاسمدة البحرية انما هي ناشئة عما فيها من الاملاح وخصوصا ملح الطعام وتنمية السريقين بماء البحر مؤسسة على قوة تأثير ملح الطعام وتأثير كل من الاسنة ورمادها ناشئ عن وجود هذا الملح فيها أيضا واذا كانت كمية ملح الطعام قليلة قوى الالبات وتصلح منه محمولات جديدة

وقد أجرى المعلم لو كول تجارب فاستبان منها ان أوفق مقدار يستعمل منه للشجير ٢٥٠ كيلوجرام للايكثار الواحد ولما أجرى هذه التجارب على غيط من الحنطة كانت النتيجة واحدة ومقدار ما يستعمل من هذا الملح للحنطة ٢٥٠ كيلوجراما للايكثار الواحد وللبرسيم ١٥٠ كيلوجراما وللبطاطس ٣٠٠ كيلوجرام ولا تأثير له في الاراضي الرطبة

ومن المحقق ان بعض النباتات لا يعيش بدون ملح الطعام كالنباتات التي تنبت في البحر وعلى شواطئه ومن المعلوم أيضا ان أغلب النباتات الارضية اذا تلامس مع مقدار عظيم من ملح الطعام ماتت حالاً وهذا التأثير المضر كان معهودا قديما فقد ذكر في المؤلفات القديمة ان هذا الملح يوزع على أراضي المدن التي تفتح اصيرورها



عقبة بالسكية

وبالتأمل في رماد النباتات الكثيرة الانتشار يعلم انه يحتوي كلها على هذا الملح  
فيكون ضروريا لتغذيتها

وقد حقت جودة تأثير ملح الطعام في النباتات الارضية بالمشاهدة ونحوها كثيرة  
مقدار العلف وجوده في مروج شواطئ البحر وهو يستعمل معاد الزيتون ولاشجار  
الفاكهة

وقد وقع لأغلب المجربين والذين تكلموا على ملح الطعام غلط وهو ظنهم ان استعمال  
هذا الجور يقوم مقام الاسمدة العضوية والدبال اى ان الارض العقيمة تحصل منها  
مزروعات وافرة باستعمال ملح الطعام معاد امع ان الامر ليس كذلك فينبغي أن يعلم ان  
ملح الطعام (ومثله الجص والجير والمارن وغيرها من المواد اللغومية التي تستعمل  
مصلحة) لا يحدث تحسنا واضحا في أرض مسودة تسبدا متوسطا فان التعليل  
والتحصيل والتجوير والاصلاح بالمارن ليست الا وسائط لازدياد محصول المزروعات  
اذا توفرت شروط الاخصاب

ولاجل أن يكون تأثير ملح الطعام جيدا ينبغي أن تكون الارض محتوية على الطين  
وكربونات الجير ففي الاراضي الجافة الرملية التي ليست محتوية على كربونات الجير  
يكون ملح الطعام لا تأثير له بل يكون مضر فلا يكون هذا التأثير جيدا الا في الاراضي  
الطينية الجيرية لان هذه الاراضي هي التي تحفظ الرطوبة زمنا طويلا ولانها تحتوي  
على كربونات الجير الذي بواسطته يستجيب ملح الطعام شيئا فشيئا الى كربونات الصودا  
ولاشك ان التأثير الجيد الواقع على الايات من رماد الخشب ناشئ مما فيه من كربونات  
البوتاسا او كربونات الصودا

وقد عرف الكيماويون منذ زمن طويل انه اذا خلط الطباشير المسحق مع الرمل  
المتدق بمحلول ملح الطعام ثم ترك هذا الخليط ملامسا للهواء ظهر على سطحه غبار من  
سيسكوى كربونات الصودا وأول من أبصر هذه التجربة المعلم كايه وهذا التفاعل  
الكيماوي واقع في السكون في جملة أقطار من الكرة الارضية اى في جملة برلكية  
بالديار المصرية وطرابلس وبلاد الجرب وبلاد النجف وبلاد العرب ونيبيت وبلاد الصين  
وبلاد الهند وبلاد امريكا الجنوبية فهذه البرلك موضوعا على طبقات جيرية ومياهها  
المالحة تأتي اليها من البحر بالرشح بالانقيضان فحي جفت مياهها في فصل الصيف ظهر  
سيسكوى كربونات الصودا على شكل غبار أبيض في قاعها وعلى شواطئها وهذا الملح  
هو المسمى بالنظرون وهو الذي يتكون في برلك الطرانة من الديار المصرية

فيخرج من ذلك أن ملح الطعام متى تلامس مع كربونات الجير وكان متأثراً بحرارة ورطوبة  
ومسام وخاصة شعرية في الأرض حصل تحليل مزدوج فينتج كورور  
الكالسيوم وسبب كوى كربونات الصودا وهذا الملح الأخير يعين على نمو النباتات  
ككربونات البوتاسا

فثبت أن ادخال ملح الطعام في أرض جامعة لشروط الحرارة والرطوبة والمسام  
والخاصية الشعرية وتجديد الهواء ومحتوية على كربونات الجير كادخال الرماد  
أو كربونات الصودا فيها ومن ذلك يعلم أن ملح الطعام إذا خلط بأرض مجردة عن  
كربونات الجير لا يؤثر في المزروعات تأثيراً محسوساً

ويتدارك هذا العيب بأن يعصب ملح الطعام بالجير فيخلط جزان من كربونات الجير وجزء  
من الجير يمزج من ملح الطعام ثم يندى المخلوط بالماء ويترك في الظل أو يغطي بالطين ثلاثة  
أشهر فيتولد كورور الكالسيوم وكربونات الصودا اللذان يؤثران في جميع الأراضي  
أيا كان تركيزها الكيماوي ولا شك أن استعمال ملح الطعام بهذه الطريقة يكون أقل  
مصرفاً وكل ٦٠٠ كيلوجرام من هذا المخلوط تكفي للايكثار الواحد وهذا  
القومبوست المنسوب للمعلم حيراردين لأنه أول من أوصى باستعماله قد استعمله كثير  
من الزراعين مع حصول النجاح وهناك طريقة أخرى أسهل من المتقدمة وهي أن  
يخلط ملح الطعام بالسرقين كما كان ذلك جارياً قديماً

ومن المعلوم أن ملح الطعام إذا استعمل كثير منه يبطئ تعفن المواد العضوية وإذا  
استعمل قليل منه أسرع ولهذا يكون في خلط السرقين بالقليل منه فائدة عظيمة ومثل  
ذلك يحصل إذا خلط بالقومبوست المكون من الدبال والبقايا النباتية والاعشاب  
الرديئة والجذور التي تجتمع من الغيط عقب الحراثة والطين الذي يؤخذ من قاع الترع  
ويوزع هذا الملح غباراً بين طبقات السرقين والاحسن أن يذاب في السائل الذي  
ينفصل من السرقين ثم يرش عليه لتمديته بالرطوبة واسراع تخمره فهذا الملح يعين على  
تحليل التبن ويختلط بالسماقيس لتحليل شياً فشيئاً إلى كربونات الصودا الذي يقوى  
تأثير السرقين وكل ١٠ كيلوجرامات من هذا الملح تكفي للمتر المكعب الواحد من  
السرقين

وأحسن طريقة للاقتناع بتأثير ملح الطعام مماداً في الزراعة المتسعة المحتوية على  
مواش كثيرة أن يعطى هذا الملح للحيوانات مع أعذيتها فيختلط بأبوالها وأروائها  
وبه تصير الائمة جيدة الاستعمال لأنه يختلط بها اختلاطاً تاماً فالملح المستعمل بهذه  
الكيفية يقع تأثيره في النباتات ولا يتأني منه أدنى ضرر

ولاشك ان هذا الملح يصير نباتات الاعلف جيدة فكثيرا ما شوهد ان المواشي تأكل علف المروج التي يجوار البحر او البرك المالحة بشراهة عظيمة وكذا جودة اللحوم المتخذة من الحيوانات التي تتغذى بنباتات هذه المروج مع لومة لا تشكر في الواضح ان هناك ارتباطا بين جودة لحوم الحيوانات وجودة النباتات التي تتغذى بها بخودة المراعي التي يجوار البحر ناشئة عن وجود ملح الطعام في هوا رطب يغمرها على الدوام

ويضاف الى منافع ملح الطعام منفعة أخرى مهمة جدا وهي انه يميت دود الحشرات التي تتلف المزروعات وخصوصا النباتات ذوات الجيوب في بعض السنين ومن الواضح ان اماتة هذا الدود تعيقها ازدياد محصول هذه المزروعات وملح الطعام الذي يتخلف من تجهيز الفسج يفضل على ملح الطعام المعتاد لما فيه من بقايا الاسماك فتزداد قيمته فيرغب فيه في جملة بلاد من انكثرة وقد حقق بعض الزراعيين ازدياد المحصول من استعماله

وملح الطعام غير النقي المتحصل من فوريقات ملح البارود يفضل على ملح الطعام المعتاد أيضا لاختلاطه بالازونات

### (الكلام على الاسماء المحمية القوسفاقية)

اعلم ان حض القوسفوريك ضروري للنباتات فبعضها يكتسب من الارض مقدارا عظيما منه وحينئذ ينبغي أن تعطى الارض من هذا الحض ليقوم مقام حض القوسفوريك الذي تكتسبه البرزروا القش والجذور والعلف من الارض ويتم هذا الشرط في كثير من البلاد بالاتفاق بقوسفات الجير الذي في العظام وفي الفحم الحيواني المختلف من تسكرير السكر وفي برازات الحيوانات الحفرية ولتسلك على هذه الجواهر المختلفة فنقول

### (الكلام على عظام الحيوانات)

تستعمل عظام الحيوانات المسحوقة والجروشة سمادا منذ سنوات في بلاد الانجيز والنمسا وفرنسا وزراعت تلك البلاد ينسبون اليها قوة اخصاب عظيمة وقد جلب الانجليز هذا الملح لغبطانهم من جميع اجزاء الدنيا فنقلوا الى بلادهم مقدارا عظيما من العظام وقد صارت هذه التجارة مهمة جدا وهالك جدولا تعرف منه تركيب عظام الانسان وبعض الحيوانات

آمال المركبات	انسان	ثور	اسماك
مادة عضر وفسة تذوب في الماء القلي	٣٣٣	٣٣٣	٤٣٧
تحت فوسفات الجير	٥٣٠	٥٧٤	٤٨٠
كربونات الجير	١١٣	٣٨	٥٥
فوسفات المغنيسيا	١٢	٢٠	٢٢
املاح جيرية اخرى	١٢	٣٥	٥٦
	١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠

وهذا المتوسط لتحليل عظام المذابح الرطبة على مقتضى تحليل المعلم دارسيه  
منسوج خاوي محتوي كثير من الازوت  
شهم  
مواد عطرية وخصوصا تحت فوسفات الجير  
٤٠  
١٠٠

ولا يستدعي استعمال العظام في فن الزراعة الا بحشا في طواحين تشبه طواحين  
الجنس والعظام المجروشة جيداً تفضل على غيرها في الاستعمال  
وفي الزراعات الضيقة يستعمل سحق العظام شبيه سندان ومطوقة من خشب هنين  
كل منهما بلوح من حديد ذي اسنان وتكسير العظام الجففة تحفيقاً قوياً أسهل من  
تكسير العظام الحديثة وحينئذ ينبغي أن توضع العظام في فرن لتجف ثم تكسر حارة  
كلما أخرجت من الفرن

واذا أريد حفظ مقدار من العظام زمناً ينبغي أن يمنع تخمره بأن يحفف في القرن  
فيصير سهل السحق وإذا أريد استعمال العظام واسطة لاصلاح الارض اى  
لضرورة الارض الطينية مسامية ينبغي جوشم فقط ثم تغطى بحراثة قليلة الغور فهذه  
الكيفية لا يتضح تأثيرها سماداً الا بعد سنتين او ثلاث

ومقدار ما يستعمل من العظام المجروشة من ١٢٠٠ الى ١٥٠٠ كيلو جرام للايكثار  
الواحد ومتى أحيلت الى مسهوق ناعم فلا يستعمل منها الا بكتار الا ١٠٠٠ كيلو جرام  
فقط

ويستعمل مسهوق العظام في بلاد الانجيز خصوصاً في زراعة اللت فيوزع على  
الارض مع برز هذا النبات ولأجل الحصول على تأثير سريع من العظام تترك قبل  
استعمالها ليحصل فيها تخمر وابتداء تحليل ولأجل ذلك تجعل كامابل تخلط بالطين



الرطب ومقدار ما يستعمل منه لازيكار من ١٥ الى ٢٠ ايكټولترا  
وقد يكون تأثير العظام كلاتاثير وهذا انما ينشأ من المادة الدسمة التي في منسوجها  
وهي لاتزول الا بتاثير حرارة مرتفعة فيها ولو جود هذه المادة الدسمة لانتاثير العظام  
بالماء الا بتاثير غير واضح ومتى أثرت المادة المذكورة في كربونات الجير الداخل  
في تركيبها فتكون من ذلك صابون جيري غير قابل للذوبان في الماء يقاوم تاثير جميع  
المؤثرات الجوية ومن ذلك يفهم عدم تاثير العظام المذكورة في اخصاب الارض  
الا اذا حيلت الى مسحوق ناعم جدا وبهذا يعمل كونها اذا تراكمت في الارض اربع  
سنوات لانفقدها من زيتها الا نحو ٨ اجزاء في المائة مع ان العظام الحديشة التي ازيل  
ما فيها من الشحم بالماء الغلي تفقد من زيتها ٢٥ الى ٣٠ جزأ في المائة في الزمن المذكور  
وحينئذ يكون في استعمال العظام التي ازيل ما فيها من الشحم فائدة فان الشحم  
والزيوت تعوق الاخصاب بل وتضر بالانبات

والتاثير المخصب للعظام ينسب الى سببين اولهما المادة العضوية الازوتية التي متى  
تحللت تحصل منها املاح نوسادرية وثانيهما فوسفات الجير الكثير الا تتشاور فيها  
وهو يذوب شيافشيا في الماء المشحون بحمض الكربونيك او بكربونات النوسادر او  
بالحامضات او بالازونات وهذه المواد توجد كلها في اراضي الزراعة

ويتاقي اسراع تاثير العظام وصيرورة تمثيل الفوسفات بالنباتات سهلا كتمثيل الاملاح  
الكثيرة القبول للذوبان في الماء بأن تمحال الى مسحوق ثم تخلط ٢٢٥ كيلوجرام منها  
مع ٣٧ لتر من الماء وبعد مضي ٢٤ ساعة توضع جزأ في برميل يحتوى على ٧٥  
كيلوجراما من حمض الكبريتيك المركز وتترك من ٧ الى ٨ أيام ثم يعاق ذلك في الماء  
وترش به النباتات او يضاف اليه ما يكفي من القمح الحيواني او الطين لامتصاص الماء  
فتستعمل الكتلة الى شبه دبال يوزع على الارض كما يوزع الجص وهذا المقدار يكفي  
لاخصاب ايكټار واحد

وهذه النظرية هذه العملية وهي ان حمض الكبريتيك يؤثر في العظام فيتحللها من  
جير تحت فوسفات الجير فيتكون من ذلك حمض كثير التجزئ نافع للانبات ويستعمل  
فوسفات الجير القاعدي الى فوسفات الجير الحمضي الكثير القبول للذوبان في الماء  
فتوزع هذا الملح على ارض الزراعة فقد حوضته واتحد بها قابله من القواعد فتولد  
من ذلك فوسفات الجير القاعدي الذي على الحالة الهلامية ويكون في حالة تجزئة  
عظيمة صالحة للتمثيل على ما ينبغي يذوب في ماء المطر المشحون بحمض الكربونيك او  
بكربونات النوسادر

ولا يجل منع جرش العظام ينبغي اجراء هذه الطريقة وهي أن تعطن العظام في دن مع الماء المحض بمحض الكلو رايدريك وينبغي أن تكون درجة هذا السائل المحض ١٠ بالآريومتر وتترك للتعطين حتى تصير رخوة بينة فهذا المحض يذيب الاملاح الجيرية التي تسبب منها العظام الصلابة فلا يبقى منها الا المنسوج الخلوي والسائل المشحون بالاملاح الجيرية يرش منه على آكام السرقين وينفع في ازالة عفونة البول فهذه الكيفية يصير السرقين محتويا على كثير من الاصول المخصصة فيعاقى تقليل مقدار ما يستعمل منه

ولا ينبغي ان هيكل عظام الحيوانات مكون معظمه من فوسفات الجير وأن الاجزاء الرخوة من جسم الانسان تحتوي على هذا الملح أيضا وقال بعضهم ان جسم الانسان المتوسط القامة يحتوي على نحو ٤٠٠ كيلو جرام ونصف من حمض الفوسفوريك وإذا أحرق ١٠٠ جزء من لحم البقر تحصل منها نحو ٦٠ جزء ونصف من رماد يحتوي على نحو النصف من حمض الفوسفوريك

وجميع النباتات تحتوي أيضا على حمض الفوسفوريك الذي امتصته جذورها من الارض وبواسطة النباتات المذكورة تجدد الحيوانات في أغذيتها فوسفات الجير الضروري لنمو هيكلها

وحسب نباتات الفصيلة النجيلية هي التي تحتوي خصوصا على كثير من حمض الفوسفوريك فان رماد القمح يحتوي على ٥٠ جزءا في المائة ورماد الذرة كذلك ورماد الفول يحتوي على ٣٤ جزءا في المائة ورماد البسلة يحتوي على ٣٠ جزءا في المائة ورماد اللوبيا يحتوي على ٢٧ جزءا في المائة

وقد نتج من أشغال المعمل بوسنجوات وغيره ان متوسط الكمية التي تمكنها المزروعات من حمض الفوسفوريك من الايكثار الواحد ١٩ كيلو جراما للقمح قشا وحبوبا و٢٢ كيلو جراما للفول و١٥ كيلو جراما للوبياء وقد أثبت الكيماويون انه يوجد ارتباط عجيب بين المواد الازوتية الشبيهة بالمادة الزلايسية وبين حمض الفوسفوريك الذي في الحبوب ففي ازادام مقدار هذا المحض فيها ازادام مقدار المواد الشبيهة بالزلايسية أيضا فاستبان عما ذكرنا ان تكون هذه المواد الازوتية مرتبطة بوجود الفوسفات ارتباطا عظيما

ومن حيث ان علماء فن الزراعة قد أجمعوا الآن على ان حمض الفوسفوريك أحد العناصر الضرورية لخصاب الارض كالازوت يعين مقدار هذين الاصلين عند تحمیل السماد وتكون قيمته تابعة لمقدارهما

ولا يخفى ان جزءاً عظيماً من العظام ضائع بالديار المصرية وهي عظام الحيوانات التي ماتت بالامراض او بقتلها في السن وعظام المذابح فيجب على الزراعيين أن يجمعوها ويستعملوها لاختصاص أرضهم فانها تصلحها بقليل من المصاريف ولا يخفى ما في ذلك من تقليل مقدار السم في التسميد الارض

(السلام على الفهم الحيواني المتخاف عن تكرير السكر في القود يقات)

يتحصل هذا الجوهر بتكليس العظام في أوان مغلقة وهو مخلوط مكون من خم متجزئ جذا ومن املاح ترابية وهو مجتمع بخاصية ازالة لون السوائل في أعلى درجة ولهذا يستعمل في قود يقات السكر لزالة لون عصارة قصب السكر ثم يباع لتسميد الارض فيخصبها بما فيه من المواد العضوية الازوتية ومن فوسفات الجير و كربونات الجير أيضا

وقوة تأثيره في الانبات قد ثبتت بالتجارب ثم انتشر استعماله ومن مضى ثلاثين سنة كان مكثروا السكر يدفعون أجرة نقله بعيدا عن المساكن لثقله ورائحته والآن يباع الايكوتلتر منه بعشرين الى خمسة وعشرين فرنكاً بسمولة ومقدار ما يستعمل منه في فرنسا لتسميد الارض يبلغ نحو اثني عشر مليوناً من الكيلوجرامات

والفهم الحيواني قبل استعماله في تكرير السكر يكون من ١٠ أجزاء من الفهم الحيواني الازوتي و ٩٠ جزءاً من املاح معظمها مكون من تحت فوسفات الجير وبعد استعماله في تكرير السكر يكون محتوياً بزيادة عن ذلك على سكر وأجسام غريبة كانت موجودة في السكر الخام مقدارها من ٢٠ الى ٢٥ جزءاً في المائة

والذي يميز أنواع الفهم الحيواني ويكسبها خواص بخاصية في أعلى درجة هو المادة العضوية الازوتية وفوسفات الجير الذي يكون مقداره كثيراً ما ويصير قابلاً للذوبان في الماء بتأثير حمض الكربونيك والاملاح النوشادرية التي تحصل من المادة العضوية بلا انقطاع أثناء تحللها

واعلم أن السكر الذي يبقى في الفهم الحيواني بعد استعماله لتكريره يضر بالانبات لانه في ابتداء التحليل يتكون الكحول من عناصر السكر وحمض الخليك وحمض اليقنيك ولا يخفى ما يتأتى من هذه المركبات من الضرر ولذا ينحسن ترك هذا الفهم أكما نحو شهرين قبل استعماله ليحصل فيه تخمر أولي في الهواء به يستحيل الحضان المتحصلان من السكر الى ملحين نوشادر بين بركبونات النوشادر الثاني من تحليل جزء من المادة العضوية فحق جعل الفهم أكما ملائماً للهواء استحال معظم ما فيه من الازوت الى خلات ولبينات و كربونات النوشادر فيضبطها الفهم بين مساهمة فتساعد على صيرورة

فوسفات الجير قابلاً للذوبان في الماء فتتصف النباتات مع هذه الاملاح  
وتأثير الفحم الحيواني قوى خصوصاً في الاراضي الطينية الباردة الرطبة وفي الاراضي  
الرملية الخالية عن الفوسفات وهو نافع خصوصاً للحبوب واللفت وغيره من نباتات  
الفصيلة الصليبية وينوزع على الارض بسهولة فيمكن في بذرهم عليه بعد الحبوب ثم يعطى  
بالعزق

ومقدار ما يستعمل منه لا يتجاوز الواحد من ٣ الى ٤ ايكتولترات للاراضي الجيرية او  
الرملية ومن ٤ الى ٥ ايكتولترات للاراضي الطينية وذلك لرعاية النباتات  
الحبوبية ويستحسن توزيعه على الحبوب بعد بذرهما وينبغي أن يخلط بضعفه من  
الطين المخول وقد ثبت بالتجارب ان الفحم الحيواني اذا لم يحجب بالاسمدة العضوية  
كالمركبات تثلم الارض فلا يكون تأثيره نافعا في نمو النباتات

ثم ان الفحم الحيواني أحد المواد المتجزية التي تغرس كثيرًا فيخلط بفحم الخشب وبالترب  
والفحم الجري وخبث الحديد والطين الابيض والرمال الناعم الاسود وتقل السليم  
ونشارة الخشب وكربونات الجير المخلوط بالفحم وذلك لزيادة وزنه ولجعل الوقوف على  
حقيقته ومعرفة الجيد والغشوش منه يتحس بالطرق الكيماوية لانه من الضروري  
تعيين مقدار ما فيه من الازوت وفوسفات الجير والاملاح القابلة للذوبان في الماء  
وحينئذ فلا ينبغي للزراع أن يشتريه الا بعد أن يتحقق أحد السليماويين

وقد ذكر المعلم جيرا ردين طريقة سهلة جدًا يتناولها الزارع الفقيه بنفسه وهي كافية  
وان كانت غير متقدمة كل الاتقان وكيفية أن تؤخذ ٥ جرامات من الفحم الحيواني  
الذي يراد امتحانه و ٥ جرامات من شحم حيواني نقي للمقابلة به ثم يعلقان على وجهه  
الانفراد في قليل من الماء ثم يضاف الى كل منهما قليل من حمض الكلورايدريك وحتى  
انتهى الفوران الناشئ عن تحليل كربونات الجير ينبغي أن يتحقق من أن السائلين صارا  
حامين فيتركان ونفسهما ١٢ ساعة ثم يخفف بكل منهما ما بالماء ويرشحان ثم يغسل  
الفحصان الباقيان في المرشحين بالماء المغلي المحض بجمض الكلورايدريك ثم يدام  
الغسل حتى لا يرسب السائل الراشح ببعض نقط من النوشادر

وحينئذ تضاف مياه الغسل الى السائلين الاصليين ثم يصب في كل منهما مقدار كاف  
من النوشادر لتشيع جميع حمض الكلورايدريك المنفرد ثم يجمع الراسب الابيض  
المحصل من كل منهما على مرشحين مع ملوحي الوزن من الورق البورسي اي النشاش  
ثم يجففان بعد غسلهما بالماء حتى وزن المرشحان بعد تجفيفهما ما علم من ذلك مقدار  
ما في هذين الفحمين من فوسفات الجير ومنه يعلم مقدار المواد الغريبة التي اضيفت



الى الفحم المغشوش وكل ١٠٠ جزء من الفحم الحيواني الجيد تحتوى على ٨٠ الى ٨٥ جزءاً من فوسفات الجير وهذه التجربة المؤسسة على ان المواد التي يستعملها الغشاشون لا تحتوى على فوسفات الجير سهلة جداً وكلما كان مقدار الراسب الابيض المتسكون من المعاملة بالنوشادر أقل كان الفحم محتوياً على مواد غريبة أكثر واعلم ان زنة الايكمتولتر من الفحم الحيواني المتخلف عن تكرير السكر تحتلف من ٨٠ الى ١٠٠ كيلو جرام بل الفحم الحيواني الجيد الذي يأتي من بلاد الروسيا يزن الايكمتولتر منه من ١٠٣ الى ١٠٥ كيلو جرامات

(الكلام على فوسفات الجير الخلقى المسمى فوسفوريت)

يستخرج فوسفات الجير الخلقى من منذ بعض سنوات من الجزء العلوى لاراضى الرسوب ويباع الزراعين عوضاً عن الفحم الحيواني المتخلف عن تكرير السكر وعوضاً عن العظام التي غنمها لم يزل آخذاً في الازدياد شيئاً فشيئاً وهو يوجد في الكون على شكل كليات ويباع مسحوقاً ويحال الى فوسفات الجير الحصى وكل ١٠٠٠ كيلو جرام منه يساوى غنماً من ٦٠ الى ٦٥ فرنكا وكل ١٠٠ جزء منه تحتوى على ٢٥ الى ٣٠ جزءاً من حمض الفوسفوريك وهذا المقدار يعادل من ٥٢ الى ٦٣ جزءاً من فوسفات الجير

ومن المحقق ان حمض الفوسفوريك لا يكون كله في هذا المركب على حالة فوسفات الجير فقط بل وعلى حالة فوسفات سبيسكوى أو كسبيد الحديد أيضاً وهذا الملح الاخير يذوب كفوسفات الجير بالموثرات الطبيعية التي ذكرناها وقد ثبت بالتجارب أن الماء المشحون بكمض الكربونيك يذيب فوسفات الجير الخلقى كما يذيب العظام

وفي بعض الاحوال تكون الاسمدة الفوسفاتية لا تأثير لها فكما ان كبريتات الجير قد تاتى ثير في النباتات في بعض الاراضى كما قلنا كذلك الاسمدة الفوسفاتية التي ذكرناها لا يحصل منها أدنى تأثير في الاراضى اذا كانت محتوية على كثير من الاصول المغذية وعلى مقدار كاف من كربونات الجير وكانت تقبل أسمدة حيوانية وافرة سموايا فلا فائدة في تسميد هذا الفحم الحيواني المتخلف عن تكرير السكر ولا بالعظام ولا بفوسفات الجير الحصى فان اضافة هذه الاجسام الى الارض نصير خسارة على الزراع فلا ينتفع بها

(الكلام على احراق القشرة السطحية من ارض الزراعة)

نذكر من جملة الطرق المختلفة التي تستعمل لاصلاح الارض واخصابها بطريقة  
ندرجها عقب دراسة المصلحات والاسمدة المحلية لانها تؤثر مصلحة ومما دافى أن واحد  
وحاصلها ان يحرق القشرة السطحية من الارض المغطاة بالنباتات الحشيشية ثم ينشبر  
عليها ما يتحصل من الرماد بعد الاسراق

وهذه الطريقة معهودة قديما بإيطاليا ثم انتقلت منها الى فرنسا في أوائل القرن  
السابع عشر ثم الى انكلترا في وسط القرن المذكور وهي مستعملة الآن في معظم  
بلاد اوربا

ويحرق سطح الاراضي البور المغطاة بأعشاب رديئة والمروج والبساتين التي جفت من  
عهد قريب وخصوصا التي بها التراب وفي الغالب يحرق قش التبن والتبن وينشبر على  
وجه الارض ومقدار ما يحرق من أحدهما ١٢٥٠ كيلوجراما لا يتجاوز الواحد وقد  
جرت العادة في النورمانديا باحراق سوق السمك في الغيط بعد استخراج بروره منه  
بالدق

ومنى كان القصد احراق سطح الاراضي البور والمروج العتيقة يتبدأ بفصل النباتات  
الحشيشية مع طينها على شكل ألواح منتظمة وذلك يكون اما بالوح المربع واما  
بالقوس وينبغي أن يكون سمك الطبقة التي تفصل من الارض نحو ١٦ سنتيمترا وقد  
يكون ٨ سنتيمترات فقط اذا كانت الجذور قليلة الغور في الارض

وبعد فصل ألواح الطين مع ما عليها من الحشيش الأخضر تترك لتجف أياما في الشمس  
بأن يجعل سطحها العلوى سقاما ثم تقلىب ليحصل سطحها الختوى على الحشيش معرضا  
للمشمس او توضع منحرفة على الارض زوجا زوجا وهو الاحسن

والحشيش الأخضر اما أن يحرق بجماعه من الطين في مكانه واما أن يجمع آكاما  
صغيرة على شكل أفران يجعل في مركزها فراغ يوضع فيه الحطب أو أى وقود ويترك  
أسفلها فتحة ينفذ منها الهواء وينبغي أن يكون السطح الختوى على الحشيش الى  
الباطن ثم توفد النار ويوضع حشيش رطب على اجزاء القرن التي يتصاعد منها الالهب  
ليكون الاحتراق بطيئا وبعد أيام يوزع الرماد على أرض الغيط كلها وينبغي أن تكون  
الأكام متباعدة عن بعضها على نسق واحد بحيث يوزع على سطح الارض جميع  
ما أخذ منها

ويجربى هذا العمل في فصل الصيف لان الطين والحشاش تجف فيه بسهولة وينبغي  
أن يوزع رمادها على الارض بعد تجهيزها بمن يسهل وأن يكون الوقت رطبا وفي حالة  
هدهد يمنع بذلك تأثير الرياح ثم يدفن في الارض بحراثة سطحية وقد علوا ان في اضافة

قليل من الجير الى الرماد فائدة

وللاسراق تأثير من دوح في الانبات والارض اى انه يؤثر تأثيرا كيمياويا وتأثيرا طبيعيا

فيؤثر الاسراق تأثيرا كيمياويا خصوصا متى احترق نباتات مجردة من الطين وأحرق طين مختوم على كمية كثيرة من الجذور أو على أجواء نباتية اخرى فتتكون من ذلك املاح مختلفة تصلح الارض واحياها فتدفع اجزاء الارض بحيث يصير بعضها أكثر قبولا للذوبان في الماء بتأثير الحمض الدبالى فيها وقد تتكون مركبات جديدة بالاسراق صالحة لتغذية النباتات والاراضى المحرقة تفقد فيها اصول طيارة يتبخر وجودها في الارض زمنا طويلا بواسطة الشمس

ويؤثر الاسراق تأثيرا طبيعيا خصوصا متى وقع على طين مجرد عن النباتات أو كان لا يحتوى الا على القليل منها فيقل صلاحية الارض ومعظم الصفات الطبيعية للطين يتغير بالاسراق فالطين النقي الذى تتكون منه الارض الكثيرة الاندماج يصير هشاً ويفقد اندماجه فلا يعود الى حالته الاصلية ولوندى بالماء فيذلك يزل ميل الاراضى الطبيعية القوية للانكسار بكمية عظيمة من الماء فينفذ فيها الماء والحرارة الشمسية بسهولة وترداد مسامية الارض فتصير متمثلة لامتصاص كثير من الغازات الجوية ومسئلة انموالاياف الشعرية الجذرية والاراضى التى تحرق وان كانت تنفذ بعض ميلها للاتحاد بمقادير جديدة من الاوكسجين خصوصا اذا سمنت الى درجة التكميل فمن الحقق انها تسبب اسمة عددا عظيما لنفوذ هذا الغاز وغيره من الغازات الملامسة لها اذا احترقت بحرارة أقل قوة من حرارة التكميل ولا يخفى ان اسراق وجه الارض يمت ما فيها من الاعشاب المضرة والحشرات

(بيان الاراضى التى يوافق اسراق وجهها) من المعلوم ان الاسراق يزيل جميع المواد العضوية المعرضة لتأثيره في زمن يسير مع ان المواد المذكورة لو بقيت في الارض انحلت فيها ببطء فعلى مقتضى ذلك يكون الاسراق سببا في ازالة اثر من المواد النافعة لتغذية النباتات ومن الحقق أيضا ان الاسراق اذا كرر بدون اسمة عمال سمد ينهك الارض ولو كانت خصبة جدا ولهذه الاسباب قيل ان ضرر الاسراق أكثر من نفعه وهذا القول خطأ

ففي الاراضى الترية التى تسلطن فيها المادة العضوية يكون الاسراق نافعا فانه يتكون منه رماد تلوى يحلما يبقاها النباتات مع النجاح فيسهل تحليها كالجير ويتحد بجوامض مختلفة مضرة بالانبات فتساعد في أحوال كثيرة ولذا يكون الاسراق في

مثل هذه الاحوال قوى التأثير واسرع واسطة في تهية الارض للزراعة  
وفي البطائح الجففة تكون الارض مندرجة مغطاة بنباتات ذات جذور عديدة لحمية  
كعظم النباتات التي تنبت في الاراضي الرطبة بالاولوية فتسكون منفعة الاسراق  
واضحة جدا للاشكال فيها

وفي المروج العتيقة وغـيرها من الاراضي التي يوجد فيها كثير من اصول الدبال التي  
تكون محتاجة لان تنبت به الخضر يكون الاسراق نافعا أيضا  
ومنفعة الاسراق واضحة أيضا في الاراضي البليزية وفي جميع الاراضي ذات الاندماج  
الزائد

واما الاراضي الخفيفة الرملية التي هي حارة طبيعية ومحتوية على قليل من مواد نباتية  
لامنفعة في اسراقها الا اذا أعقب هذا الاسراق بخلاط الارض بسماد او افر ومع ذلك  
فهناك بعض اراض خفيفة لا يحصل فيها أدنى ضرر بالاسراق وهي الاراضي  
الطباشيرية أو الجيرية قليلا فالحرارة متى أحالت قايلا من كربونات الجير الى جبر حتى  
أحدثت في هذه الحالة تأثيرا نافعا كالذي يقع من الاصلاح بالجير فاذا زرعت هذه  
الاراضي بنباتات لاتستدعى مواد مغذية كثيرة ثم زرعت مروجا تغطي بنباتات  
خضراء جيدة الانبات فالاراضي الطباشيرية لبلادنا كثيرة يكرر فيها الاسراق ولم تنقص  
خصوصيتها انقصا ملحوسا مع ذلك

ولننبه على ان الرماد المتحصل من الاسراق لا يمنع استعمال السبرقين للارض فيزيد قوته  
لكنه لا يقوم مقامه

فاستبان مما ذكرنا ان اسراق الارض واسطة عظيمة للحصول على مزروعات وافرة  
لكن لا ينبغي الافراط منه لان الارض المحرقة تصير حقيقة بتعاقب المزروعات المنكمكة  
فيها

قال الماعلم دومايل من مشاهير الزراعين ان الارض المحرقة شبيهة بقوم فقير يرتافه  
خادم العربية بسهولة اذ لم يكن يمارس في صناعته فاذا حافظ على قوته عادت منه منافع  
عظيمة

(بيان النباتات التي يوافقها اسراق الارض) كما ان الاسراق لا ينفع في جميع  
الاراضي كذلك لا يوافق سائر النباتات فنباتات الفصيلة الصليبية كاللفت والسلم  
والكرنب يوافقها الاسراق ومعظم النباتات البقولية ينفع نجاها عظيما أيضا اذا  
أحرقت أرضه ومثلها البطاطس والخمطة

(الكلام على الاسمدة العضوية)



من اللازم قبل البحث على وجه الخصوص في الجواهر المختلفة النباتية والحيوانية التي تأتي استعمالها أسمى ان نعرف بعض ملاحظات عمومية متخذة من على الطبيعة والكيمياء تتعلق بهذه الوسائط الجيدة للاختصاص فنتقول وبالله التوفيق

الاسمدة العضوية التي تدفن في الارض تحتوي على مواد تذوب في الماء ومواد لا تذوب فيه والغالب ان تكون الثانية متساطنة على الاولى فالمواد التي لا تذوب في الماء فلاجل الماء تتخذ من التغذية مباشرة فتتمثل بالنباتات واما المواد التي لا تذوب في الماء فلاجل ان تكون نافعة للتغذية النباتات ينبغي ان يحصل فيها تخمر به تنفصل عناصرها فتتكون من ذلك مركبات جديدة قابلة للذوبان في الماء او غازية وهذا هو الواقع دائما وانما تحليل المواد العضوية بتأثير كل من الحرارة والرطوبة والهواء فيها يكون مختلف السرعة بسبب اختلاف طبيعة تلك المواد فالجواهر الحيوانية تتحلل باعظم سرعة وسهولة بالنسبة للجواهر النباتية وايضا الجواهر النباتية المحتوية على كثير من مادة خشبية تقاوم التغيرات التي تجلبها الى اصول قابلة للذوبان في الماء او غازية قابلة لان تتمثل أكثر من مقاومة النباتات المحتوية على قليل من المادة الخشبية

وحينئذ قبل استعمال الاسمدة ينبغي ان يحصل في النباتات التي تقاع من الارض وفي بقاياها من الحيوانات مخمر أو تعفن يحلل منسوجاتهم ويترقد ما فيها من الاصول المغذية فتستعمل هذه المنسوجات شيئا فشيئا الى مواد قابلة للذوبان في الماء او طيارة وتحصل هذه الظواهر بسرعة كلما كانت تلك المواد متراكمة كثيرا عظيمة ولهذا ترى ان قش النباتات ذات الحبوب اذا وزع على وجه الارض يبقى على حاله زمنا طويلا فلا يؤثر سماد أصلا مع انه اذا جعل أكما كبيرة حتى بعد زمن يسير ونصاعده منه بخار ماء وغازات ذات رائحة كريهة وتلوث بالسواد كثيرا فاستعماله الى دبال بسرعة لكنه من الضروري ان يحصل هذا التحليل قبل دفن المواد العضوية في الارض فيسأق حصوله في الارض مع عود المنفعة على النباتات فان الاصول الطيارة الغازية العديدة وخصوصا حمض الكبريتيك والنوشادر التي تتولد في هذه الحالة تبقى في الارض قعنين أيضا على تغذية النباتات بدل ان تضيع في الهواء

وقد قسمت الاسمدة العضوية بالنظر لسرعة تأثيرها الى حارة وباردة فالاسمدة الحارة هي التي يكون تأثيرها سريعاً لانها قابلة للتخمر بسرعة وكثيرة القبول للذوبان في الماء وتحتوي على كثير من مواد ملحية وقليل من الماء وذلك كالدم والبول والغائط وروث كل من الضان والقرص وزرق الحمام وفضل البزور والاسمدة الباردة هي التي يكون تأثيرها بطيئاً وذلك ليكون منسوجاتها غير التحليل

والخضر والكونها محتوى على قليل من مواد ملحمة وعلى كثير من الماء وذلك كالاسمدة النباتية وروث البقر وبقايا كل من الصوف والقرون والاطلاف (الحوافر المعروفة) والشعر والسبب والريش والاسمدة السائلة

وليس في هذا التقسيم أهمية عظيمة فان تأثير الاسمدة ومدتها يختلفان لاسباب كثيرة وخصوصا بالنسبة لحالة الارض التي توضع فيها فالاسمدة التي في ارض رملية تصير قابلة للذوبان في الماء بعد زمن يسير لان هذه الارض تنالها المؤثرات الجوية أى مؤثرات التحليل بسهولة مع انها تستدعى في الارض الطينية زمنا طويلا لتصير قابلة للذوبان في الماء وذلك لان اندماج الطين يصير نفوذ الهواء والماء والحرارة عسرا فمما اولها السبب يذوب الدبال بسرعة في الارض الطينية بالحرارة لانها تتحلل اجزاءها فتقع عليم التأثيرات الجوية

ووجود قليل من القلويات في الارض ضرورى وموافق لتأثير الاسمدة وذلك ان الاسمدة النباتية متى تحللت تحصل منها دبال محتوى على كثير من حوامض مضره بالانبات وهذا العيب لا يتضح في الاراضى الجيرية لان ما فيها من كربونات الجير يشبع الحوامض النباتية كلما تكلفت وفي الاراضى التي لا تحتوى على الجير ينبغي ان تصعب الاسمدة النباتية بمصحات كالجير والمارن وأنواع الرماد لتكون الارض محتوية على القلويات التي تساعد الانبات ومن وجه آخر تسرع القلويات التحليل الذي يحصل من نفسه في المواد العضوية مع تأثير الهواء الرطب والحرارة وهذا التأثير يعده الزراعون فيدخلون الجير في القومبوست ويرشون التبن والبقايا النباتية بمحلولات قلوية اسرع احوالها الى دبال تام فاستبان مما ذكر انه لا بد من معرفة تركيب الارض وهفتها الطبيعية متى اريد تسخيرها

وعما ينبغي الالتفات اليه في تأثير الاسمدة طبيعة النباتات التي تنبت في الارض لانها لا تستدعى كلها مقدارا واحدا من السماد لتكتسب نموها التام فهناك نباتات وان كانت تكتسب من الارض جزءا من غذائها يجذورها وتمتص أيضا جزءا عظيما من عناصر هوائية باوراقها فيبقى من سوقها وجذورها اللحمية العديدة مواد عضوية أكثر من التي اكتسبتها من الارض فاذا دفنت في الارض اكتسبت منها المواد المغذية التي امتصتها منها واكتسبت زيادة على ذلك الاصول المغذية التي امتصتها النباتات من الهواء وهذه الاصول المغذية تحصل منها ضرورات مناسبة لمقدارها ونباتات القصبلة البقولية تفضل الارض من هذه الحبيبة ولا تنهكها وتنقسم النباتات بالنظر لتأثيرها في الاصول المغذية التي في الارض الى أربعة أقسام

القسم الاول النباتات التي تنمو الارض كثيرا أى التي تستهلك كثيرا من السماد وهذه النباتات لا تكتسب منها الارض شيئا مثال ذلك الفوة والبطيخ والسكبان والخشخاش والورث المعروف

والقسم الثانى النباتات التي تنمو الارض أقل من النباتات المتقدمة مثال ذلك الكرنوب واللفت والبجور والبطاطس والنباتات الحبوبية فالحمضة والشوفان ينمو كان الارض أكثر من الشعير

والقسم الثالث النباتات التي تكتسب منها الارض كثيرا من الاصول المغذية وذلك كالنباتات التي تدفن في الارض وطبقة يتماها أو التي تشغل الارض بجملة سنوات فتكتسب الارض من بقاياها وجواهرها الخصبة الممتصة من الهواء كثيرا من الاصول المغذية فالنباتات التي في الدرجة الاولى من هذا القسم هي البرسيم الجازى والسنةوان اللذان يزيدان بأوراقهما وكثا في الارض بجملة سنوات والبرسيم الذي ينج نبتة ودقت قرطة منه في الارض بعد أن وصلت الى غورها التام والنباتات التي في الدرجة الثانية هي النباتات الحشيشية والترمس والخردل فهذه النباتات تدفن كلها في الارض

والقسم الرابع النباتات التي تكتسب منها الارض قليلا من الاصول المغذية مثال ذلك البقول كالبرسيم والبسلة والبقول واللوبيا فهذه النباتات لا تكتسب منها الارض أصولا مغذية الا اذا كانت قوية الانبات متراكمة ولا يتحصل على ذلك الا في أرض خصبة

ويختلف التركيب الكيماوى للاسمدة بحسب اختلاف النباتات لانها لا تكتفى بنسبة واحدة لاحتياج النباتات ولا يتأق استبدال بعضها ببعض فالحبوب والبقول ذات الثمار القرنية كالقول والبسلة واللوبيا والعنبدس وهي المعدة لتغذية الانسان ينبغي ان تسلمن فيها المادة الذبقة والمادة الزلاية والمادة البقولية وفوسفات الجير والاسمدة التي بها توصل الى هذه النتيجة هي السرفيز والدم والابوال والغائط فهذه الجواهر أكثر احتواء من غيرها على الازوت والفوسفات

والنباتات النشائية والسكرية والزيتية التي اصولها المهمة مكونة من عنصرى الماء وحض السكر بونيك يوافقها التسين والبقايا النباتية والديبال والاسمدة المحتوية على قليل من الازوت فالبطاطس يصير أقل نشائية والبجور وقصب السكر أقل سكرية في الاراضى التي تسعد بكثير من الروث بالنسبة للاراضى الرملية المحتوية على كثير من الديبال

وينبغي أن تسعد في الأرض ببقايا المزروعات التي يراد الحصول عليها لتجد تلك المزروعات في الأرض جميع المواد المهمة اللازمة لنموها التام وعلى مقتضى ذلك يكون من النافع استعمال سوق وأوراق الخنطة والسلم لنباتاتها

وتبين النباتات الجبوية والقشور التي تغلف حبوبها أسمدة جيدة لكل من القمح والشعير فان هذه النباتات تكسب منها فوسفات الجير الذي تحتوى سوقها وحبوبها على كثير منه وثقل الزيوت يوافق النباتات الزيتية لانه يحتوى على جميع الاصول غير العضوية الخاصة بهذه النباتات

وقد عرف زراعو الكرم منذ زمن طويل ان أوراق الكرم وفروعه وثقل العنب أسمدة نافعة جدا للكرم فهذه البقايا هي التي ينبغي دفنها في الأرض متى أريد الحصول على عنب جيد يحصل منه نبيذ جيد

فينتج من جميع ما ذكر فائدة وهي ردة بقايا النبات الى الأرض التي يراد زراعته فيها لانها سماد نافع له

ولما كانت الاصول المهمة التي في العلف تحتلط بروث وبول الحيوان الذي تغذى منه يعلم من ذلك ان روث الحيوان وبوله اهم ما تأثير عظيم سمادا للنباتات التي تغذى منها هذا الحيوان ولذا أن روث البقر الذي يغذى بالعلف يفضل على غيره في تسويد أراضي العلف وأن زرق الحمام يحتوى على الاصول غير العضوية المغذية اللازمة للحبوب لان الحمام يتغذى بالحبوب خاصة وان غائط الانسان وبوله يحتوى على كثير من الاصول المغذية النافعة لجميع البزور فهذه البقايا توافي جميع المزروعات بدون استثناء وتقوم مقام السمدة الاخرى فاستبان مما ذكر انه ينبغي في انتخاب السمدة مراعاة طبيعة المحصولات التي يراد زراعتها

واعلم ان محصول الأرض يزداد ازديادا عظيما بالاسمدة لكن الغالب أن تقل جودة تلك المحصولات فالزراعون الذين يريدون الحصول على نبيذ جيد لا يسمدون كرومهم أصلا ولذا لا يتحصلون الاعلى قليل من النبيذ واما الذين يسمدون كرومهم فيتحصلون على الضعف من النبيذ لكن لا يكون طعمه جيدا وزراعة البساتين تثبت ما قلناه ايضا فجدور كل من الجوز واللفت لا تؤكل اذا زرع في أرض كثيرة السماد مع ان اللفت الذي يثبت في الاراضي الرملية المحتوية على قليل من الاصول المغذية يكون في أعلى درجة من الجودة ومن المعلوم ان القوا كذات الطعم اللذيذ جدا هي التي لا تكون كبيرة الحجم لطيفة المنظر لانها تكونت في اراض ليست مسمدة



ويجب على الزراع ان يعرف كيفية امتحان الاسمدة ليكتسب من ذلك معارف اكيدة نافعة في خصوص تأثيرها وهناك طريقتان لامتحانها وهما الطريقة الزراعية والطريقة الكيميائية

فالطريقة الزراعية سهلة يتأق للزراع ان يجربوا بنفسه في غيطه وكيفيتها ان ينتخب جزء من الغيط تكون أرضه من جنس واحد ثم يجعل فيه حوض كل من طوله وعرضه متران ثم يجعل بجانبه حوض آخر مماثل له ثم يوزع على الحوض الاول كمية معلومة من السماد المراد تجربته ومعرفة قوته ثم يزرع الحوضان بكيفية واحدة مع استعمال مقدار واحد من الحبوب في كل من الحوضين وأيا كانت قلة تأثير الجوهر الذي يستعمل سماداً فلا يمكن أن يحتفى هذا التأثير بمقابلة نمو النباتات في الحوضين فكل من خضرة الاوراق وارتفاع السوق واختلاف السنبال لا تخفى على الملاحظ المتأمل وهذه الكيفية آكد من التجربة المتقابلة التي تجرى على سطح متسع من الارض

والطريقة الكيميائية هي التي يانهن مقادير المواد العضوية القابلة للتحقق في الارض ومقادير المواد غير العضوية التي تذوب في الماء والتي لا تذوب فيه وذلك يكون باستعمال طرق كيميائية سهلة جداً وكيفية هذه الطريقة أن يتبدأ بتحليل مقدار معلوم من السماد على ١٠٠ درجة وليكن ١٠٠ جرام وذلك لمعرفة ما فيه من الماء فالفرق بين الوزنين يدل على مقدار الماء الذي في السماد ومن المعلوم أن الماء المذكور يكون سبياً في نقصان عن السماد لانه لا تأثير له في قوته الخصبية

ثم تؤخذ ١٠٠ جرام من السماد الخاف وتحرق في جفنة من بلاتين أو من حديد تسخن الى درجة الاحمرار لتعيين مقدار ما فيها من المادة العضوية فتتحلل تلك المادة بالحرارة فتستعمل الى مركبات غازية تتطاير ويغنى ان يصير لك ما في الجفنة بانبوية من زجاج حتى لا تبقى أجرام في الرماد ثم تترك الجفنة لتبرد ثم توزن فالفرق بين الوزنين عبارة عن مقدار المادة العضوية ووزن الرماد هو مقدار المواد غير العضوية التي كانت مصاحبة للمادة العضوية في السماد

ولاجل معرفة مقدار المواد غير العضوية التي تذوب في الماء والتي لا تذوب فيه يعامل الرماد بالماء المغلي حتى لا يذوب منه شيء ثم يحفف الراسب الذي لم يذوب فيه والفرق بين وزن الرماد وهذا الراسب هو مقدار المواد التي تذوب في الماء

فهذه الطريقة يتأق الحسكم على درجة الاسمدة على وجه التقريب بمقابلة ما يعضها انهم يعرف مقدار كل من الماء والمواد العضوية والمواد غير العضوية التي تذوب

في الماء التي لا تذوب فيه

وهذه الطريقة لا تكفي إذا أريد الحكم على حقيقة السماد أو إذا ظن أنه مغشوش  
وحينئذ ينبغي امتحانه بالتحليل الكيميائي

وأول شيء ينبغي إجراؤه أن تؤخذ عينة متوسطة من الجوهر الذي يراد امتحانه وليكن  
وزنها ٥٠ جراما ثم يعين فيهما مقدار كل من الماء والمواد غير العضوية الثابتة والأملاح  
النوشادرية وأزوت المواد العضوية واليوتاسا وحض الفوسفورين على التعاقب  
بهذه الكيفيات

(بيان كيفية تعيين مقدار الماء) يعين مقدار الماء بالكيفية التي أسلفنا ذكرها  
(بيان كيفية تعيين مقدار المواد غير العضوية الثابتة) يحرق جرام أو جرامان من  
السماد الذي جفف على ١٠٠ درجة لاجل الحصول على مقدار المواد غير العضوية  
الثابتة فالفرق بين وزن الرماد ووزن السماد الجاف هو مقدار المواد العضوية  
والأملاح النوشادرية ووزن الرماد المذكور عبارة عن مقدار المواد غير العضوية  
الثابتة

(بيان كيفية تعيين مقدار الأملاح النوشادرية) لاجل التحقق من احتواء السماد  
على أملاح نوشادرية متكونة فيه يسحق جرام منه ثم يسخن مع جرامين من المغنيسيا  
المكسدة في أنبوبة مسدودة أحد طرفيها فوصل بأنبوبة مخفية بغير طرفها في كأس  
من زجاج محتمو على محلول أزونات أول أكسيد الزئبق فيتم عكسها هذا المحلول من تأثير  
النوشادر فيه فيتولد راسب سنجابي ضارب للسواد هو أول أكسيد الزئبق وهذا  
الراسب يكون أكثر كمية كلما كان السماد أكثر احتواء على النوشادر

ولاجل تعيين مقدار النوشادر المذكور على وجه الدقة تستعمل طريقة المعلم ميلان  
وكيفية ما أن يؤخذ جرام واحد من السماد المحتوي على كثير من النوشادر أو من ٥  
إلى ١٠ جرامات من السماد المحتوي على قليل منه ثم ياف المقدار المذكور في قطعة  
من ورق الترشيح ثم توضع في دورق مملوء بعضه بمحلول تحت كلوريت الجير المركز  
ثم يستقبل غاز الأزوت الناشئ عن التفاعل الذي يحصل على الدرجة المعتادة في اختبار  
مدرج بالسنتيمترات المكعبة وأعوشارها فاذا قيس حجم هذا الغاز بعد ملاصقة الخلوطة  
المتقدمة ذكره ساعة كان عبارة عن الأزوت الداخل في تركيب الأملاح النوشادرية  
التي في السماد وكل ١٠٠٠ سنتيمتر مكعب من غاز الأزوت الجاف ترزن على الدرجة  
المعتادة والضغط الجوي المعتاد ٢٥٦ را جراما وهي عبادة عن ٥٢١ را جراما من  
غاز النوشادر

وهذه الطريقة ليست كاشفة حق الكشف اذا كانت الاسمدة لا تحتوى الاعلى قليل جداً من الاملاح النوشادرية والطريقة التى استعملها المعلم بوسنجوات للبحث عن النوشادر فى المياه أكثر اتقاناً منها فى قطع بها فى تعيين النوشادر المتكئون فى الاسمدة ولو كان مقداره قليلاً جداً

وكيفيتهما ان توضع ١٥ جراماً من السهادو ٥٠ جراماً من المغنيسيا المسكاسة فى دورق من زجاج يسع لترين ثم يسد بسداد من خشب الفلين ذات ثقبين يتدفق فى احدهما انبوبة مستقيمة تصل الى قرب قاع الدورق وظيفة أن يصب منها الماء اللازم لحصول التفاعل وفى ثانيها انبوبة منحنية توصل البخار الى ملتوم من زجاج مشغول فى حوض من زجاج ايضا تصل بدورق من زجاج معلوم الوزن وينبغى أن تكون سدائد هذا الجهاز محكمة السد ثم يشمرع فى التقطير بحيث يكون الغليان قوياً مستقر الخ جميع النوشادر الذى ينقرد بتأثير المغنيسيا يتطاير مع متحصلات التقطير الاولى ومتى اجتمعت فى خمس الماء الذى وضع فى الدورق فقد تم العمل

ويعين مقدار النوشادر فى متحصل التقطير بحض الكبريتيك المعين الذى تحتوى كل ١٠ سنتيمترات مكعبة منه على ٦١٢٥ ر. جراماً من حمض الكبريتيك وتشبع ٢١٢ ر. جراماً من النوشادر ومن حيث ان متحصل التقطير لا يشبع المقدار المذكور من الحمض المعين يبحث عن حجم السائل القلوى المعين اللازم لانتمام تشبيع هذا الحمض المعين

ولاجل تجهيز هذا المحلول القلوى المعين تذاب ٥٢٠ ر. جراماً من البوتاسا الكاوية الجافة فى ٢٠٠ جراماً من الماء المقطر وكل ٣٠ سنتيمترا مكعباً من هذا المحلول القلوى تشبع ١٠ سنتيمترات مكعبة من حمض الكبريتيك المعين

وكيفية العمل أن يصب فى متحصل التقطير ١٠ سنتيمترات مكعبة من الحمض المعين بواسطة انبوبة من زجاج مدرجة ذات منقار تسمى (بوريت) او بواسطة انبوبة مفتوحة الطرفين شعرية الطرف السفلى تسمى (بييت) ثم يصب فيه بعض نقط من صبغة عياد الشمس ليكتسب حمرة خفيفة ثم يؤخذ بالبوريت ٣٠ سنتيمترا مكعباً من المحلول القلوى ويصب نقطة نقطة على الحمض المعين حتى يحصل التشبيع ويعلم ذلك من اكساب السائل زرقة خفيفة بعد أن كان أحمر فاذا حصل التشبيع باستعمال ١٢ سنتيمترا مكعباً من المحلول القلوى المعين تجرى عملية الطرح هكذا

$$١٨ = ١٢ - ٣٠$$

ثم تتركب هذه النسبة لاجل معرفة مقدار الحمض الذى تشبع بالنوشادر الاقى من

المادة العضوية الازوتية هكذا

١٠ : ٣٠ : ١٨ : سم

فيخرج من ذلك ان سم =  $18 \times 10 = 30$  سم ستيمترات مكعبة ولما كانت ١٠ ستيمترات مكعبة من الحوض المعين تعادل ٢١٢ ر. جراما من النوشادر او ١٧٥ ر. جراما من الازوت فيخرج من ذلك ان ٦ ستيمترات مكعبة من هذا الحوض المعين تعادل ١٢٧٢ ر. جراما من النوشادر كما في هذه النسبة

حوض نوشادر

١٠ : ٢١٢ : ٦ : سم = ١٢٧٢ ر. نوشادر

ولما كانت ١٠ ستيمترات مكعبة من الحوض المعين تعادل ١٧٥ ر. جراما من الازوت فلاجل معرفة ما يقابل ٦ ستيمترات من هذا الحوض من الازوت تركب النسبة هكذا

حوض ازوت

١٠ : ١٧٥ : ٦ : سم = ١٠٥ ر.

فيخرج من ذلك ان ١٠٥ ر. هو مقدار الازوت الموجود في جرام واحد من السماد (بيان كيفية تعيين مقدار ازوت المواد العضوية) لاجل معرفة مقدار الازوت الذي في المواد العضوية الموجودة في السماد يلزم أن ينض السماد الى درجة الاحمرار مع مخلوط مكون من الصودا والجير الكاوي وهذا المخلوط هو المعروف بالجير الصودي فيصاعد جميع ازوت المواد العضوية على حالة نوشادر يسمى الاجتناء في حوض معين

وأسهل طريقة لذلك هي التي نعزى للمعلم بيليجو وكيفية انها أن تؤخذ انبوبة متسعة من زجاج أخضر مسدوداً من طرفيها وطولها ٢٥ ر. مترا يوضع فيها جرام من حوض الاوكسجين ثم ٣ الى ٤ ستيمترات من الجير الصودي ثم مقدار معلوم من السماد الجاف وليكن جراما واحدا ثم غلغل الانبوبة بالجير الصودي مسكوقا ناعما ثم حبسها بصفيحة حتى لا يبق منها خاليا الا بعض ستيمترات ثم يوضع قلبيل من الحارير الصوري ومن الزجاج الجريش المغسول في المسافة الخالية من المسورة اي التي بين الجير الصودي والسدادة التي من خشب الفلين ثم تحاط الانبوبة بالهرجان لثالية بترسكاها اثنا تسخينها الى درجة الاحمرار ثم يوضع في مصبع الاحتراق والاحسن أن تستبدل هذه الانبوبة بماسورة بتدقة

ولاجل تكثيف النوشادر الذي يصعد من الانبوبة او من الماسورة يوفق عليها مكثف



ذو ثلاث كرات يسمى بمكثف (إيسيج) محتو على حمض الكبريتيك المعين والاحسن أن يستبدل هذا المكثف بأنبوبة ضيقة مضمخة تتصل بالماسورة وتوصل بالغاز الى قنبنة صغيرة محتوية على الحمض المعين

وكيفية العمل أن يبدأ بتسخين الماسورة من جهة السدادة ثم توضع جرات من الفحم يبطء قريبا من الجهة المذكورة ثم يوضع مقدار من الفحم كاف لاجراء الماسورة كلها وبقائها على هذه الحالة زمنا وجيفا حتى يخلل السداد فبتأثير الجير الصودي يستحيل ما فيه من الازوت الى نوسادر حتى تصاعد هذا الغاز مع التصللات الغازية الاخرى وهي أكسيد الكربون والايديروجين المكربن ونحو ذلك ثم وصل الى المكثف ذي الكرات أو الى القنبنة ذاب واتحد بجزء من حمض الكبريتيك المعين فيضعف درجته ومتى انقطع تصاعد الفواقع الغازية ووصلها الى المكثف ذي الكرات او الى القنبنة صغف الأنبوبة فحطوطرها الانتهائى المسدود فيخلل حمض الاوكساليك بتأثير الجير الصودي الذى سخن الى درجة الاحمرار فالايديروجين الذى ينشأ منه يجرى الى الجهاز عافيه من النوسادر

وحض الكبريتيك المعين المستعمل فى هذه الطريقة كحمض الكبريتيك المعين المستعمل فى طريقة المعلم بوسنجوات وكيفية العمل واحدة فى استعمال المحلول القلوى المعين

وقد يكون الازوت فى الاسمدة على ثلاثة اشكال مقبض بعضهم عن بعض لان تأثيرها يختلف السرعة يتعلق معظمه بهذه الاحوال فاما أن يكون هذا الغاز على حالة نوسادر متحد بالخواص واما أن يكون على حالة حمض الازوتيك متحد بالقواعد واما أن يكون جسمًا بسيطًا دخلا فى تركيب الجوهر العضوى ففى كل السداد مع الجير الصودي الى درجة الاحمرار كان النوسادر الذى يتحصل عبارة عن النوسادر المتكون فى السداد وعن نوسادر الازوت الذى كان دخلا فى تركيب المادة العضوية

ومن حيث اتعاين مقدار النوسادر المتكون فى السداد بالعملية التى ذكرناها فيما تقدم يسهل معرفة ازوت النوسادر وازوت المادة العضوية

وأما الازوت الداخلى فى تركيب السداد على حالة ازوتات فلا يتأتى تعيينه بالطريقة المتقدمة اى احراق السداد مع الجير الصودي وذلك ان أنواع الازوتات لا يتصاعد منها ازوتها على حالة نوسادر وحينئذ اذا كان السداد محتويا على ازوتات ينبغى اجراء طريقة أخرى

فلاجل التحقق من احتواء السداد على هذه الاملاح ينبغى أن تغسل بعض جرامات منه

بالماء المغلي فتذوب فيه جميع أنواع الازونات ثم يركز السائل على حرارة لطيفة  
ولما كان هذا السائل متلوذا ينبغي أن يزال لونه ما أمكن بمخضه مع زلال البيض ثم  
تسخينه

ومتى زال لون السائل رشح ثم بحث فيه عن حمض الازوتيك بطريقة المعلم بوسجولات  
وكيفية تأن يركز السائل ما أمكن ثم يؤخذ منه جرام ويوضع في انبوبة مفتوحة  
أحدها طرفها ثم يضاف اليه جرام من حمض الكلوريدريك المركز النقي ثم يمزج ببعض  
نقط من كبريتات النيلة بحيث يتلون كله بالزرقه فاذا أغلى هذا الخليط الذي ينبغي أن  
يكون حمضيا جدا أمكن التحقق من وجود الازونات بزوال لون السائل وكلما كان  
بمقدار الازونات كثيرا كان مقدار كبريتات النيلة الذي يزول لونه كثيرا أيضا  
فاذا لم توجد الازونات بقي السائل متلوذا بالزرقه ولو أغلى زعنا طويلا فاذا تبين  
في السداد علامات تدل على وجود الازونات فيه وأريد معرفة مقدار هذه الاملاح ثم  
مقدار الازوت الذي يعادلهما أجرى التحليل العنصري للسداد بهذه الطريقة التي منها  
يعلم مقدار ما في السداد من الازوت أيا كانت حالته

وكيفية أن يحرق السداد بأوكسيد النحاس ثم يحرق غاز الازوت بسببها ويحين حمله  
ويكتفى لذلك استعمال جرام واحد من السداد في وضع قليل من فوق كربونات الصودا  
في ماسورة الاحتراق ثم طبقة قليلة من أوكسيد النحاس النقي ثم الخليط المكون من  
السداد وأوكسيد النحاس ثم طبقة من أوكسيد النحاس النقي ثم يتم امتلاء الماسورة  
بخرطة النحاس النقي ثم توصل الماسورة بمكثف ليبيج ذي الكرات المحتوي على محلول  
مركز من البوتاسا الكاوية المتصل بالنبوبة منخفية بغير مرطرها تحت ناقوس منكس  
على الخوض الكيماوي الزئبق

فتبقى هي الجهاز في هذه الكيفية حتى الجزء الانتهاء من ماسورة الاحتراق أولا وهو  
المحتوي على فوق كربونات الصودا فتصاعد حمض الكربونيك فيطرده امامه ما في باطن  
الجهاز من الهواء ويحل محله ويمنع تحلل هذا الملح متى انقطع تصاعد الغاز تحت  
الناقوس ثم ينزع الناقوس ويستبدل بناقوس آخر مدرج عمليا بالزئبق ثم يشرع  
في احراق السداد فالماء وحمض الكربونيك الناشئان منه يقيان في المكثف  
ذي الكرات وينفخ غاز الازوت وسد تحت الناقوس المدرج ومتى انتهى الاحتراق  
(ويعلم ذلك من انقطاع تصاعد الغاز مع ان الماسورة ممتلئة في جميع طولها) سخن طرف  
الانبوبة المحتوي على فوق كربونات الصودا ليتصاعد منه مقدار عظيم من حمض  
الكربونيك فيطرده امامه الازوت فينتج منه كله تحت الناقوس فيكون الناقوس محتويا

على جميع ما كان في السماد من الازوت فيقاس بحجمه على الدرجة المعتمدة وعلى الضغط الجوي المعتمد ثم يحال الحجم المذكور الى وزن بطريق النسبة على مقتضى ان كل ١٠٠٠ سنتيمتر مكعب اى لتر من هذا الغاز جافا يزن على الدرجة المعتمدة والضغط المعتمد ٢٥٦ جراما

ومنى يحصل مقدار الازوت السكلى الذى فى السماد طرح منه مقدار ازوت المادة العضوية وازوت النوشادر وباقى الطرح عبارة عن ازوت الازونات  
ومنى علم مقدار الازوت استخرج منه مقدار حمض الازوتيك بمقتضى ان الجرام الواحد من الازوت عبارة عن ٨٥ جراما من حمض الازوتيك الجاف او ٥٠ و ٤ جراما من حمض الازوتيك المعتمد او ٢٦ و ٧ جراما من ازونات اليوتاسا  
(بيان كيفية تعيين مقدار الاملاح القابلة للذوبان فى الماء) يعامل رماد الاسمدة بالماء المغلى لمعرفة مقدار ما فيه من الاملاح القابلة للذوبان فى الماء وغير القابلة للذوبان فيه كما تقدم

(بيان كيفية تعيين مقدار اليوتاسا) التى ينبغى تعيين مقدارها فى المواد غير العضوية القابلة للذوبان فى الماء وكيفية ذلك أن يرشح المحلول المتحصل من معاملة الرماد بالماء المغلى ثم يعامل بحمض الكلورايدريك ثم بالسكول المركز اذ يفصل ما فيه من كبريتات الجير الذى يكون مقداره ~~كثيرا~~ فى بعض الاسمدة ثم يرشح السائل ثانيا وترسب منه اليوتاسا بمحلول فوق كلورور البلاتين ثم ينجى الراسب على مرشح ويفصل بالسكول ثم يجفف على ١٠٠ درجة ثم يوزن فاذا ضرب مقداره فى ١٩٢٥ ر ٠ كان حاصل الضرب عبارة عن وزن اليوتاسا التى فى الراسب المتككون من الملح المسمى كلورو بلاتينات اليوتاسا

(بيان كيفية تعيين مقدار حمض الفوسفوريك) لاشك فى ان حمض الفوسفوريك أصل مهم جدا فينبغى معرفة مقداره فى الاسمدة ولأجل ذلك يجرى العمل على الرماد المتحصل من الاحراق فيؤخذ منه جوام ثم يعامل بحمض الكلورايدريك المغلى فيذيب جميع ما فى السماد من الفوسفات ثم يرشح السائل لفصل المواد التى لم تذب فى الحمض المذكور ثم يوضع السائل فى اناء ترسيب كبير من زجاج ثم يحفف بكثير من الماء ويعامل بمقدار فيه بعض زيادة من النوشادر فيترسب جميع حمض الفوسفوريك على حالة فوسفات الجير القاعدى اى يكون تركيب هذا الملح كتركيب فوسفات الجير الذى فى العظام ثم يغسل هذا الراسب بالماء ثم يفصل عنه هذا السائل بماء الاناء ثم يكلس الراسب مع المرشح فى جفنة من صيني ويوزن

(بيان كيفية تعيين مقدار المواد التي لا تأثير لها) اعلم ان اجزاء الرماد التي لم تتأثر بالماء المغلي ولا بجمض الكلور ايدريك عبارة عن الرمل والحصى السيليسيين اللذين في السماد

فانستبان مما ذكر ان تحليل الاسمدة ليس سهلا وأنه يلزم التعمد على هذه العمليات لاجل اجرائها فيجب على الزراع أن يعتمد قول كيمائى متدرب اذا اراد الوقوف على معرفة حقيقة سماد متجبري وأن لا يشتري منه الا بعد امتحانه فبذلك يأمن من الغلط وضيعاع الزمن والنقود

وقد وضع المعلمان بوسنجولت وباين هذا القانون وهو ان الاسمدة تكون أغلى ثمنا كلما كثرت مقدار المواد العضوية الازوتية وكان متساطنا على مقدار المواد العضوية غير الازوتية وكان تحليل المواد العضوية الازوتية تدريجيا تابعاً للتقدم الالبيات فالازوت المتحدد الذي في السماد هو النافع خصوصاً على مقتضى رأيهم وما ومقداره هو السبب في جودة السماد

والزراعون يعرفون منذ زمن طويل ان السماد الاقوى تأثيراً هو الذي يتخذ من المواد الحيوانية وكان المعلم تايير يقول ان الاسمدة التي تخصب الارض اخصاباً عظيماً هي التي تحتوي على كثير من مواد حيوانية ازوتية وقد افادت التجارب صحة هذا القول وانضح منها ان النباتات تكتسب من الاسمدة جزءاً عظيماً من الازوت اللازم لنموها اذ من المعلوم ان النباتات الحيوانية المزروعة في أرض محتوية على الاسمدة ذات الازوت الكثير هي التي تحتوي على مادة دبقة أكثر

وقد ثبت بالتجارب ثلاث نتائج  
الاولى ان النشاء يتناقص كلما زادت المادة الدبقة والعكس بالعكس  
والثانية ان السماد المحتوي على كثير من الازوت يصير الحبوب محتوية على كثير من المادة الدبقة وأن السماد المحتوي على قليل منه يصيرها محتوية على كثير من النشاء

والثالثة انه على مقتضى ذلك يجب على الزراع أن يخلط الارض بأحد هذه الاسمدة بحسب ما يقصد الحصول عليه من الحبوب ان كانت نافعة لصناعة الخبز او لصناعة الفقاع والنشاء

ولما زرع المعلم بوسنجولت صنفوا واحداً من القمح في آن واحد في أرض غيط وفي أرض بستان مسعدة جمدت محصول من كل ١٠٠ جرت من القمح على ١٤٣٠ جزءاً من مادة



دقيقة ومادة زلاية من الحبوب المحصلة من أرض الغيط وهي ٩٤ جزأ من مادة  
دقيقة ومادة زلاية من الحبوب المحصلة من أرض البستان لاحتوائها على كثير  
من السماد

وتقدم العلم في عصرنا هذا ثبتت هذه التجارب وبه يعمل لزرم الازوت لغو النباتات  
اذ من المعلوم أن الاسمدة الجيدة الغالية الثمن هي الجواهر التي تحتوي على كثير من  
الازوت وذلك كالدم وبشارة القرون وأغشية المنسوج الشجعي وبقايا الشعر  
والصوف والحريش غني بحففت هذه المواد كان تأثيرها أقوى من تأثير السرفين  
بكثير

لكنه لا يكفي أن يكون الجوهر محتويا على الازوت ليستعمل سمادا بل ينبغي أيضا أن  
يكون قابلا للاتصال من نفسه وأن يستعمل ما فيه من الازوت الى نوسادر يذوب في الماء  
ويتمثل بالنباتات فان القمح المجري يحتوي على قليل من الازوت مع انه لا ياتي  
استعماله لسماد أي أرض وسبب ذلك ان هذا الجوهر لا يحصل فيه بتأثير المؤثرات  
الجوية والماء فحرقه في تكون نقيته الاثباتية تكون املاح نوسادرية ومركبات  
ازوتية أخرى وأما الأغشية الحيوانية والشعر والصوف والريش والقرون والدم  
فهي اسمدة قوية التأثير لانها تتحلل بسهولة فيحصل منها مقدار وافر من متحصلات  
نوسادرية ومتى شاهدنا ان قوة تأثير البول المتعفن والجواهر المتسكون أغلبها من  
املاح نوسادرية ومثلها الازوتات استنتجنا ان تأثير الاسمدة العضوية في النباتات  
ناشئ عما فيها من الازوت وان درجة تأثيرها تكون تابعة لمقداره

فاذا أخذنا مقدار الازوت الذي في ١٠٠ جزء من السرفين أي سبلة الغيطان المجهزة  
جيدا واحدة ونسبنا اليها مقدار الازوت الموجود في ١٠٠ جزء من الاسمدة الأخرى  
فحصلنا على اعداد بواسطتها يقوم بعض هذه الاسمدة مقام بعض بحيث يكون تأثيرها  
كأثير ١٠٠ جزء من سبلة الغيطان وزنا وهذه الاعداد هي المعبر عنها بالمكانات

والسماد الذي استعمل انغودجاى وحده لمعرفة درجة الاسمدة الأخرى هو سبلة  
الغيطان المعروفة التي لم يتصل بينها تحلا لا تاما وانما استرخى فقط وهي مخلوط مكون من  
أرواث الحيوانات السائغة وأبوالها ومن التبن الذي يفرش تحت أرجلها والحيوانات  
التي تعين على تكونها أربعون فرسا وستون حيوانا من ذوات القرون وكل ١٠٠ جزء  
منها مكونة من ٣ ٧٩ جزءا من الماء و ٢٠٧ جزءا من مادة جافة وقد سماها المعلم  
بوسنجوات بالسبلة المعتادة وهي تحتوي على ٤٠ جزءا من الازوت في المائة جزء منها  
واذا كانت جافة كانت كل ١٠٠ جزء منها محتوية على ٩٤ جزءا من الازوت وعبارها

اي مكافئ يساوي ١٠٠

وهذه القيمة التي بها يحصل مكافئ اي سماد من الاسمدة في بعد تعين مقدار ما فيه من الازوت بالتحليل العنصري حالة كونه (أعني السماد) معتادا أي في حالة رطوبة متوسطة يجعل النسبة هكذا

٤٠ : ازوت في ١٠٠ من السبلة المعتادة : ازوت في ١٠٠ من السماد :: ١٠٠ درجة من السماد المعتاد : سمه يعني المكافئ من السماد المبحوث عنه

مثال ذلك ان تبين السبلة الذي على الحالة المعتادة تحتوي المائة جزء منه على ١٧٩ من الازوت فيقال

$$٤٠ : ١٧٩ :: ١٠٠ : سمه = \frac{١٠٠ \times ١٧٩}{٤٠} = ٤٤٧.٥٠$$

وحينئذ يكون ٤٤٧.٥٠ عبارة عن مكافئ تبين السبلة اي درجته

ولاجل ايجاد مكافئ تبين السبلة الذي يقوم مقام ١٠٠ جزء من السبلة المعتادة يستخرج بطريق النسبة هكذا

$$١٠٠ : ٤٤٧.٥٠ :: سمه : ١٠٠ = \frac{١٠٠ \times ١٠٠}{٤٤٧.٥٠} = ٢٢.٣٤$$

وحينئذ ٢٢.٣٤ من تبين السبلة تعادل ١٠٠ جزء من سبلة الغيطان المعتادة اي ان القوة الخصبية فيها ما تكون واحدة يعني ان تبين السبلة يدخل في الارض من الازوت عين المقدار الذي تدخل فيها ١٠٠ جزء من السبلة المعتادة

وقد حال المعلمان بوسنجوات وباين بجلة منها المعرفة ما فيها من الازوت ثم معرفة مكافئها

ومتى علم مكافئ السماد بالتحليل فيسهل معرفة مقدار ما يلزم منه بالكيلوجرامات لتسميد ايكار من الارض فن المعلوم انه يلزم ٣٠٠٠٠ كيلوجرام من السبلة الجيدة لتسميد ايكار واحد من الارض في ظرف ثلاث سنوات فيكون المقدار اللازم منها في السنة الواحدة لتسميده ١٠٠٠٠ كيلوجرام وهذا معناه ان ٣٠٠٠٠ كيلوجرام من مادة تحتوي على ٤ من الازوت في ١٠٠٠ جزء يعني على ١٢٠ كيلوجراما من الازوت تمكني لتسميد ايكار الواحد وحينئذ يكفي استعمال ١٥٠٠٠ كيلوجرام من السماد الذي تحتوي ١٠٠٠ جزء منه على ٨ أجزاء من الازوت وبناء على ذلك يقال لما كان مكافئ تبين السبلة ٢٢.٣٤ فلا يلزم أن يستعمل منه الا ٦٧.٠٢ كيلوجرامات لتقوم مقام ٣٠٠٠٠ كيلوجرام من السبلة المعتادة كما هو مبين في هذه النسبة

$$١٠٠ : ٢٢.٣٤ :: ٣٠٠٠٠ : سمه = \frac{٣٠٠٠٠ \times ٢٢.٣٤}{١٠٠} = ٦٧.٠٢$$

ومع كون الازوت مهما في المادة الازوتية التي في السماد ينبغي أن يعتبر تأثير ما فيه من

المواد غير العضوية أيضا وخصه صا الجواهر المعدنية وكذلك بعض القوسفوريك  
ضروري كالازوت ويستعمل لبيان درجة السماد  
ويقال بعبارة أخرى ان السماد لا يكون تاما الا اذا اكتسبت منه النباتات كربوتا  
وأزوتا واما للاغذية العضوية أى ما يلزم لحياة النبات وبناء على ذلك تكتسب منه  
الارض عناصر خصبة تقوم مقام ما اكتسبته المزروعات منها  
ومثال السماد التام سبلة الغيطان فهى مخلوط مكون من ارواث الحيوانات وأبو الهيا  
ومن التبن الذى يترش تحتها ولا اجتماع هذه المواد المختلفة الصالحة لتغذية النباتات  
فى السبلة صارت أقل الاسمدة فهى التى تستعمل أساسا لاسمدة وحينئذ ينفى  
الاجتهاد فى تحصيلها

وأغلب المواد العضوية المستعملة سمادا لا يحتوى على بعض الاصول الضرورية  
لتغذية النباتات ولذا لا يحصل من واحد منها الخصاب يكفى زمنا طويلا فتم ما يتصل  
بسرعة زائدة جدا فلا يكفى الا زمنا يسيرا وذلك كالاسمدة الحارة ومنه اما لا يتصل  
الا بطمأنينة فلا يقع تأثيره على النباتات الا بعد زمن طويل وذلك كالاسمدة الباردة  
وحينئذ كل من الاسمدة الحارة والاسمدة الباردة لا يكفى لنمو النباتات ولما كانت  
سبلة الغيطان مخلوطا مكونا من اسمدة حارة واسمدة باردة صارت سمادا جيدا اذا خصية  
لا توجد فى سماد آخر وبسبب هذه الخاصية تستعمل سبلة الغيطان أساسا لاراضى  
وتحصل منها نتائج جيدة لا غالب الاراضى والمزروعات  
وبالاطلاع على تركيب سبلة الغيطان نرى انه يحتوى على جميع المواد اللازمة لحياة  
النباتات وهالك تركيبها على مقتضى تحليل المعلم بوسنجول

٧٩٣

ماء

١٤٠٣

مواد عضوية

٦٦٧

املاح وطين

١٠٠٠٠

واعلم ان سبلة الغيطان محتوية على سبع مواد  
أولها اديال ناشئ من تلال التبن والعلف وهذا الديال يكون أكثر قربا للادوبان فى الماء  
كلما كانت السبلة أقدم

وثانيها مواد حيوانية يسهل تحللها وادوبانها فى الماء أيضا  
وثالثها املاح مختلفة فوشاد رية وبوتاسية وصودية  
ورابعها كربونات كل من الجير والمغنيسيا

وخامسها فوسفات كل من الجير والمغنيسيا  
وسادسها سليكات وكبريتات وفوسفات قابلية للذوبان في الماء  
وسابعها حديد ومواد ترابية

ويقال بعبارة اخرى ان السبلة تحتوي على جميع الجواهر العضوية وغير العضوية  
التي تحتاج اليها النباتات لغورها ونضج حبوبها ولذا تكون مخصصة بمفردها اذا  
استعمل مقدار كاف منها وهي وان كانت لا تحتوي على كثير من هذه الاصول  
الضرورية لغو النباتات الا انها ليست مجردة عن واحد منها او زيادة على ذلك تسكن  
منها الارض أصلا مخصصة بها هو الديال الذي لا تسببه من الاسمدة الاخرى بالكمية  
عينها فاستبان مما ذكر ان سبلة الغيطان أحسن الاسمدة واجودها اذ بدوهم الا يتأتى  
الحصول على مزروعات جيدة

ولما انتهى الكلام الكلي على الاسمدة العضوية شرعنا في ذكر الجواهر التي ينفع بها  
سعدا ولما كان من الضروري مقابلة سبلة الغيطان التي هي السماد التام لاجل  
الحكم على درجتها النسبية وجب علينا ان نقدم عليها شرح السبلة المذكورة  
وكيفية صنعها وحفظها واستعمالها مع الاطناب فنقول ونسأل الله حسن القبول  
(الكلام على السريقين أي السبلة المعروفة)

اعلم ان الاسمدة التي يجب على الزراع الاهتمام بها هي التي تتخذ من المزروعات فهي  
اسمدة مختلطة أي محتوية على الازوت والفوسفات معجوبين بمقدار عظيم من مواد  
نباتية وهي صالحة لاختصاص الارض وسبلة الغيطان اغودجها

ومن الناس من يزعم انه يعرف حقيقة السبلة فحقى قال قائل من الذين يحتملون العلوام  
انه استعمل ٢٠ او ٣٠ مقرا كعبان السبلة لتسميد أرضه يظن انه افاد مسئلة  
مع انك اذا سألته عما فقد هذا السماد من الاصول النافعة من مدة تكونه الى وقت  
استعماله وعن سبب كون السبلة المتخمرة اجودا استعمالا من السبلة  
الحديثة في بعض الاحوال فانه لا يجيبك بشئ من ذلك وانما يقول ان آباءنا كانوا يجرون  
هذا العمل جيدا ولا بأس باتباع أعمالهم على ان الان الذي يجب التقدم في العلوام  
لا يقول ذلك بل يلاحظ الامور مع التعقل

قال بعضهم اجتهد في الحصول على كمية كبيرة من السبلة واحفظها وقال آخر ينبغي  
ان يكون في كل غيط حفرتان للسبلة فان لم يتيسر الاحفرة واحدة ينبغي ان تكون  
منقسمة الى مسكتين يوضع في أحد هما السبلة الحديثة وفي ثانيهما السبلة العتيقة  
التي ينبغي توزيعها على أرض الغيط وقال آخر ان هناك غيطانا مجردة من المواشي



والطير ورومع ذلك يلزم ان يكون الزراع مهمل اذا لم يهتم في تصحيح ما يلزم من السماد لارضه اذ لا يمكنه ان يجمع الاوراق التي تتكون تحت الاشجار وفي الطرق ثم يحاطها بالقمامات وهل لا يمكنه ان يحفر حفرة يجمع فيها الرماد والغائط وقش التبن وما يتحصل من القمامات ايضا

وقد شرح بعضهم كيفية حفظ السائل الاسود الذي يتفصل من السبلة وبير الخمير ووقاية السبلة من التأثير المجفف في الاقاليم الحارة فقال ينبغي ان يكون في الغيط حفرتان احدهما توضع فيها مخصلات الاسطبلات وتترك سنة وثلاثين ما تحتوى على السبلة العتيقة التي يلزم توزيعها على الارض وتصنع هاتان الحفرتان في ارض منخفضة قلب الامبلطة ذات جدر بحيث لا يرشح منها شيء من السائل لانه من المهم ان يحفظ للسبلة جميع قوتها بان يمنع جفاف ما فيها من العصارة وان تترك معطنة في رطوبة مستمرة فبهذه الكيفية اذا وجدت فيها بزور بعض الاعشاب المؤذية فانهم اتعفن ولا يتبقى اختلاط نباتاتها بجزر وعات الغيط الذي يوزع على ارضه هذا السماد والمهرة من القلاحين يغطون جميع ما استخراجوه من الاسطبلات بمصبعات تصنع من البوص أو من القروع وذلك لمنع جفاف السماد بالرياح أو احتراقه بالاشعة الشمسية

ولاجل معرفة اهمية التقدمات الزراعية تسكن في السماحة في البلاد وملاحظة ما يحصل فيها في بلاد البروتانيا تلى السبلة في الهواء المطلق مع عدم الاهتمام بها فتعفن فيه وتفسد سوائها ومثل ذلك حاصل في معظم البلاد بالديار المصرية مع ان الزراعين ببلاد السويصة يعتنون بها فيغطونها بقش التبن المضفور فيها بهذه الكيفية يقل تصاعد الرطوبة والنشادر

فاستبان ان استعمال السبلة والاعتناء بها مهملان في معظم البلاد ولذا يفقد مقدار عظيم من المواد المخصصة ومن المشاهد عينا ان الزراعين يظنون انه ليس هناك قواعد ينبغي ملاحظتها في شأن تكوين السبلة واستعمالها الارض مع ان هذا غلط فاحش ينبغي ازالته من اذهانهم

وكل غيط ينبغي ان تتخذ اسمدته اللازمة له من مواشيه لتبقى الارض خصبة فان الزراع لا يتيسر له الحصول عليها بغير من الخارج الا اذا كان بكاف المدن وهذه حالة استثنائية فحينئذ يجب على كل زراع ان يشتغل بتكاثر العلف وان يكون عدد مواشيه متناسبا مع سعة الارض التي يزرعها وان يعطيها اغذاء وافرا وان يسط تحتها مقدارا كافيا من التبن لئلا يضيع شيء من احوالها

والمزارع الجامعة لهذه الشر وط قابلة العدد ببلاد كثيرة ففي معظمها تكون المواشي

قليلة العدد وغذاؤها غير كاف وزيادة على ذلك قد جرت العادة الذميمة بتسمير بعضها في الغابات أو في الاراضي التي تنبت فيها الاعشاب من نفسها  
وتسكاثر المروج والنباتات البقولية وحبذور العلف أمر مهم لا بد منه لانه من تسكاثر العلف تسكاثر المواشي فيه ~~تسكاثر~~ كما اثره قد ارا السبل بالضرورة فيما أتى تسميد الارض جيداً فتسكون نتيجة ذلك كله الحصول على مزروعات وافرة  
وهناك عادة ذميمة أخرى تمنع من تسكون سبل الغيطان وهي بيع معظم التبن الذي يلزم ان يكون معدا لتسكونها فلأجل الحصول على ربح قليل جداً المحرم الارض من غذاء كان من اللازم أن يرد إليها فتنتك قوتها وحينئذ ينبغي الاتفات الى هذه الملاحظات اذا أريد الاهتمام بالزراعة

وتختلف طبيعة الاسمدة الحيوانية وخواصها بحسب اختلاف الحيوانات وطبيعة المواد التي تستعمل لامتصاص أبوالها ونوع الاغذية التي أعطيت لها والكمية التي جهزت بها ولذلك كثر تأثير هذه الاحوال المختلفة على هذا الترتيب فنقول  
(بيان المواد التي تسكون منها السبل) السبل عبارة عن تبن أو غيره منشر بآبوال الحيوانات وأرواثها وتختلف طبيعتها بحسب اختلاف الحيوانات وما يفرش تحتها وينبغي انما ان تسلكم أولاً على المواد الاولى التي تعين على تسكون السبل وهي ثلاثة أرواث الحيوانات وأبوالها والتبن الذي يفرش تحتها ولذلك كرهنا على هذا الترتيب فنقول

(بيان أرواث الحيوانات) الحيوانات التي ينفع بأرواثها هي ذوات القرون والخليل والاعناب أي ذوات الصوف ودرجتها المخصصة ليست واحدة والعادة الجارية في معظم الغيطان ان تأتي جميع الارواث في حفرة واحدة أو تجعل أكمة واحدة فان التجارب قد أفادت ان هذا الخلط واسطة أكيدة للحصول على أحسن سماد فان كل نوع من هذه الارواث يكتب ما فقه من الجواهر من الارواث الاخر فيستكون من ذلك مركب نافع لسائر المزروعات والاحسن ان يستعمل لكل ارض ما يناسب من الروث فيستعمل روث البقر والثور للاراضي الجافة الرملية الحارة ويستعمل روث الخيل والضأن للاراضي الطينية الباردة الرطبة

ثم ان ارواث الحيوانات مخلوط ~~مكون~~ من الصفراء والافرازات المعوية والمواد العضوية التي لم تنهضم أي الاغذية التي لم تتأثر من الهضم ومن مقدار عظيم من الماء وهالكاً تركب أرواث حيوانات الغيطان على مقتضى تحليل المعالجين اريدن

ماء	بقر	فرس	ضأن
٧٩٧٢٤	٧٨٢٣٨٠	٦٨٧١٠	ماء
١٦٠٠٤٦	١٩١٠٠	٣٢٥٨٦٠	مواد عضوية
٤٢٣٠	٢٠٥٢٠	٨٧٤٣٠	مواد غير عضوية
١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	أى ملحيتها وغيرها
ومقدار المواد العضوية وغير العضوية يوضح سبب كون روث البقر أقل تأثيرا واكثر دواما من روث كل من الفرس والضأن			
والاملاح التى فى ارواث الحيوانات هى الكبريتات والفوسفات والـ كربونات القلوية والقرابية أى التى قاعدتها البوتاسا والصودا والجير والمغنيسيا			
وقد وجد المعلم بوسنجوات هذه المواد فى روث بقرة محلاب غذيت بالعلف والبطايس صفراء ومادة زلالية ومادة مخاطية			
فوسفات ومواد غير عضوية			
مادة خشبية واغذية لم تنهضم			
٢٠٠	١٦٧٩	١٠٣٧	ماء
٨٥٩٤	—	—	—
١٠٠٠٠	—	—	—

ولما كانت الصفراء والمادة الزلالية وجملة من الاملاح دائمة فى الماء يقال ان الجزء السائل من روث البقر يبلغ نحو ٩٦٠

١٠٠٠

ولما كانت الصفراء والمادة الزلالية والبولىه تعال بسهولة ويستحيل ازوتها الى نوسادر بالتأثيرات المختلفة التى بها تخمر السبلة ينفهم بسهولة ان ارتفاع درجة حرارة السبلة يكون سببا فى تولد هذه التحولات الرئيسية وهى كربونات النوسادر الذى ينشأ من تحلل المادة الزلالية والصفراء والمادة المخاطية والبولىه وفوسفات واملاح قلوية وفوق كربونات البوتاسا وحوامض سمراء تنشأ من تغير المادة الخلوية وهالجبندولامذ كورافيه مقدار كل من الازوت وحمض الفوسفوريك فى هذه الارواث المختلفة ومكانتها على مقتضى تحليل المعلمين بوسنجوات وباين

أسماء المواد	ازوت في المائة	حض المكافئ منه بالنسبة للأزوت	عدد الكيلو جرامات لتسميد أيكار من الأرض
روث البقر جامدا	٠.٥٢	٠.٧٤	٥٧٥٠٠
= مختلط بالبول	٠.٤١	٠.٥٥	٢١٢٥٠
روث الخيل جامدا	٠.٥٥	١.٢٢	٢١٨٠٠
= مختلط بالبول	٠.٧٤	١.١٢	١٦٢٠٠
روث الضأن جامدا	٠.٧٠	٠.٨٧	١٧١٥٠
= مختلط بالبول	٠.٥٧	٠.٤٤	٥٢٤٥٠

فن الاطلاع على هذا الجدول يعلم ان درجة الارواث ليست واحدة والدالات العلمية متطابقة مع النتائج العملية

والسبلة عبارة عن مادة ناشئة من النباتات فتتكون محتوية على جميع الاصول الضرورية للنباتات التي تزرع في الارض فالتربة الطبيعية والتخمير الذي يحصل فيها هما السبب في تمثيل أصولها الفعالة بالنباتات وبالجملة تتخلل أجزاء الارض فتصير صالحة لامتصاص وضبط الاصول الجوية المخصصة نظرا للصفات التي اكتسبتها بتأثير السبلة المجهزة جيداً فيها

واعلم ان ارواث الحيوانات ذوات القرون أقل تأثيراً وسرعة في التخمير وأكثر مائية وتتحلل وأوفق من روث الخيل والحيوانات ذوات الصوف بالنسبة لضبط ما يحيط بها من الرطوبة في الارض ولذا صارت الاولى مرتبة في قسم الاسمدة الباردة والثانية في قسم الاسمدة الحارة فالاولى تؤثر ببطء محينئذ لا يمكن تأثيرها يستقر زمانها وان كانت تحصل منها زروعات أقل بهجة ومنظراً الا ان تأثيرها يكون أطول مدة لانه قد ثبت بالتجارب ان القوة المخصصة التي تنضج بأكبر سرعة وشدة هي التي يضعف تأثيرها بسرعة أيضاً

ومن منافع أرواث البقر أنها لكثرة رخاوتها تقبل إضافة مقدار عظيم من التبن اليها بالنسبة لروث كل من الخيل والضأن ولما كان النوع الاقل من هذه الارواث أكثر كمية فهو الذي ينتفع به في الغيطان أكثر من غيره خصوصاً انه يستعمل اسائر الاراضي والمزروعات

وروث البقر أكثر مائته يحصل منه تأثير جيد في الاراضي الجيرية ولا ينبغي استعماله



في الاراضى ذات الرطوبة المفرطة

والخيل تتغذى عادة بالعلف اليابس والشعر فيحصل منها روث يابس أقل مائية وأكثر احتواء على الازوت وفوسفات الجير ولهذا السبب اذا دقن هذا السماد رطبا في الارض قبل ان يتخمر كان تأثيره قويا جدا فيكون حاراً بالنسبة لروث البقر اما اذا ترك آكاما ملامسا للهواء فانه يسخن بسرعة ويخف فيفقد مقدارا عظيما من اصوله النافعة وخصوصا الاملاح النوشادرية فيكون أقل قوة من روث البقر

ويحتوى روث الخيل الحديث اذا جفف حالاً على ٢٠٧ من الازوت في المائة على مقتضى تحليل المعلم بوسنجولت فاذا جعل طبقة سمكة وترك ونفسه معرضا للهواء حتى تجل تجلالاتا ما بقيت منه بقية اذا جففت لا تكون محتوية الا على جزء واحد من الازوت في المائة فهذا التخمر يفقد جزء عظيم من الاصول الازوتية وحينئذ تجهيز روث الخيل يستدعى اعتبارا واعناء اكثر من تجهيز روث الحيوانات ذوات القرون فانه وان كان جيدا حالة كونه رطبا يصير ادنى من روث البقر اذا ترك معرضا للهواء جلة أشهر ولذا يعتبره الزراعون أقل قوة في هذه الحالة الأخيرة

وقد حقق بعضهم انه لا جمل الحصول على نتائج جيدة من صنع روث الخيل ينبغي ان يعطى رطوبة كافية بان يرش ببول هذه الحيوانات على الدوام فيحصل منه سماد يعادل السماد الذى يتحصل من روث البقر في الجودة

ويتأقن تدارك فقد الاصول النافعة من هذا السماد أيضا اذا كان متراكما في حفرة ومنع دخول الهواء بين اجزائه وذلك يكون بوضع طبقة من الطين عليه ثم ان روث الخيل المتحصل بالطريقة المعتادة لا يوافق الا الاراضى الطينية الرطبة الباردة وهو مضر بالاراضى الرملية والجيرية التى توافقها أرواث الحيوانات ذوات القرون اما اذا جهز بالاحتراسات التى ذكرناها فانه يكون صالحا لجميع الاراضى بل يكون أجود من روث البقر ولما كان محتويا على كثير من الفوسفات انترابية يوافق زراعة النباتات ذوات الجيوب فان حبوبه المحتاجة الى هذه الاملاح كثيرا

وأرواث الحيوانات ذوات الصوف تحتوي على كثير من المواد المغذية بالنسبة لارواث المواشى الاخرى واذا حفظت متراكمة وخلطت بما يكتفى من الرطوبة فانها لا تتخمر الا بغير ولا كثيرة يوسم الاحتفاظ بالتين اختلاطا تاما ولما كان مقدارا التين فيها كثيرا يلزم قبل استعمالها ان تجعل آكاما ثم ترش بالبول على الدوام ليحد التين الشروط الموافقة للتحميل

ولما كان روث الضأن أقل حرارة من روث الخيل يكون تأثيره أكثر دواما لكن هذا

التأثير لا يتجاوز سنتين بل ولا يتضح الا في السنة الاولى ومع ذلك فهو لا يوافق جميع الاراضي ولا جميع المزروعات فيكون تأثيره قوي في الاراضي الطينية المندمجة الرطبة ويفضل استعماله على غيره من الارواث للتبغ والشيل وجميع نباتات الفصيلة الصليبية كالكرنب واللفت والسلم وهو يقال جودة العنب وتكسب منه النباتات المعدة لتغذية الانسان طعمها كرمها واذا استعمل للسكر كان أسرع نضجها اسرع ازائها والحنطة اذا سمحت به اكسبت سوقها رخاوة فتنتعطف نحو الارض ودقيقها لا يتأتى عنه الابعر والبجر يحصل منه سكر أكثر مما يحصل منه باستعمال روث البقر

وقد تكسب الارض روث الحيوانات ذات الصوف اذا سرحت في الغيط فيصير خصبا باروائها وأبوها او توضع في أماكن مكشوفة تعرف بالزرائب ثم يؤخذ روثها وينشر على أرض الزراعة لتعطي خصبة

(بيان أحوال الحيوانات) أحوال الحيوانات التي يمتص بعضها التسبن الذي يسطح تحتها ينفع اعتبارها أحد الاجزاء القوية للتأثير مع انها ضائعة في معظم البلاد والقوة المحيية التي يكتسبها النبات من البول متى استعمل منه مقدار مناسب ناشئة عن الجواهر المحيية المشهورة بها وعن المواد العضوية اللازمة والكثيرة التي فيه فهذه المواد يحصل منها مقدار عظيم من كربونات الفوسفات مثل النباتات متى تحللت بسرعة

ويختلف تركيب البول باختلاف أنواع الحيوانات بل ويختلف في النوع الواحد منها أيضا بحسب حالته ونوع غذائه ومكانه زمنا طويلا أو قصيرا في باطن جسمه وهما لحد ولا تعلم منه اختلاف تركيب بول الحيوانات الرئيسة

مواد عضوية	مواد غير عضوية	ماء	أسماء المواد
٤٨٧١	٤٨٧١	٩١٠٧٦	خيل
٤٨٧١	٤٨٧١	٩١٠٧٦	نور
٤٨٧١	٤٨٧١	٩١٠٧٦	بقر
٤٨٧١	٤٨٧١	٩١٠٧٦	عجل
٤٨٧١	٤٨٧١	٩١٠٧٦	ضأن
٤٨٧١	٤٨٧١	٩١٠٧٦	مغن
٤٨٧١	٤٨٧١	٩١٠٧٦	

فالمواد العضوية مركبة من مادة مخاطية منفردة من المثانة ومواد حيوانية مجهولة  
وحوامض عضوية وهي حمض البولييك وحمض اللبنيك وحمض القريسك ومن أصل  
متعادل قابل للتأثير مختلوع على كثير من الأزوت هو البولييه  
والمواد غير العضوية هي كبريتات و كربونات و أمينات كل من البوتاسا والصودا وكالورور  
الصوديوم و أمينات وكالورايدرات النوشادرو كربونات كل من الجير والمغنيسيا وسليس  
مع آثار من الحديد والمغنيسيا

واعلم أن نوع الغذاء له تأثير في تركيب البول الحيوان الواحد فالحيوانات التي تتغذى  
بالعلف اليابس يتحصل منها بول أقل من الحيوانات التي تتغذى بالحشيش الرطب  
لكن بول الأولى يكون أكثر احتواء على الأملاح والأزوت بالنسبة لبول الثانية  
والبول الذي يخرج عقب الأكل يكون أقل ازوتاً من البول الذي يخرج منها صابحاً  
وفي جميع الأحوال يكون تأثيره قليلاً قليلاً لا احتوائه على فوق كربونات

**اليونان**

وهالجدولا يعرف منه تركيب بول البقرة وبول الخيل على مقتضى تحليل المعمل

بوسجوات

أ-ماء المواد

بول بقره تغذت	بول فرس تغذى
بالعاف والبطاطس	بالبرسيم والشوفان
١٨٥٥	٣١٠
١٦١	١٥٥
٤٤١	٤١٧
٩٢١٣	٩١١٨
١٠٠٠٠	١٠٠٠٠

بوليه

فوق كرونات اليونان

املاح أخرى قلوبية وثرابية

ماء

واعلم أن الاسطبلات والزرائب ليست محكمة الصنع في كثير من البلاد فيضيع منها معظم الايوال التي تنتر من الحيوانات ولا يتفقد منها الايمانقصه الارواث والتبن ومع ذلك اذا لاحظنا ان كل بقرة يحصل منها نحو ٨٢٠٠ كيلوجرامات من البول يوميا اي نحو ٣٠٠٠ كيلوجرام سنويا وان هذا المقدار يكفي لتسميد قطعة من الارض مساحتها ٢٤ آرا وان الفرس الواحد يحصل منه نحو ١٥٠٠ جراما من البول يوميا اي نحو ٥٤٧ كيلوجراما سنويا وان هذا المقدار يكفي لتسميد قطعة من الارض مساحتها نحو ٧ آرات تصورتنا الفقد العظيم الذي يحصل في تلك الاسطبلات ومع ذلك ففي بعض اجزاء فرنسا يجمع هذا السماد النافع مع الاعضاء الزائدة فيوجد في غيطان جميع الاقاليم الشمالية من فرنسا مستودعات اي صهاريج تحت الاسطبلات والزرائب وهي مبطنة على شكل المنحدر وفيها تنصب الايوال التي يمتصها التبن وبعد مكنتها في هذه المستودعات زمتا توزع على الغيطان رشا وفي بلاد السويدية يجري العمل بهذه الكيفية أيضا

وجميع البلاد التي يستعمل فيها البول مباشرة يترك ليتخمر قليلا فيستعمل اسائر المزدوعات بلا ضرر وخصوصا الخضراوات ومن المعلوم ان هذا التخمر يكون سببا في فقد جزء عظيم من تأثيره المخصب باستحالة تبعض المواد الازوتية وخصوصا البولية الى كرونات النوشادر فيتمساعد في الهوا مشياً نشياً

ولاجل منع هذا الفقد أوصى بعضهم باضافة الجص أو كبريتات الحديد أو حمض الكبريتيك أو حمض الكلورايديك الى البول فيستحيل كرونات النوشادر الى كبريتات النوشادر او الى كلورايديرات النوشادر وكل من هذين الملمين ثابت



لا يتطابق كنه - هذه الكيفية يتحال ما في البول من فوق كربونات البوتاسا أيضا  
فيحصل الى كبريتات البوتاسا أو الى كلورور البوتاسا - يوم اى الى ملين كل منه - ما  
لا تأثيره في النبات تقريبا ولا يخفى ان فوق كربونات البوتاسا أحد الاملاح القوية  
التأثير في النبات فتؤثر كقوة تأثير كربونات النوشادر تقريبا والمعلم يستجول  
أول من أوضح الضرر الذى يحصل للزراعين من تشبع البول بأحدى الكيفيات التى  
ذكرناها وقال ان الارض تكتسب من البول فوق كربونات البوتاسا والبولىه  
وذلك ان كل ١٠٠٠ كيلوجرام من بول البقر تحتوى على ١٦ كيلوجراما من فوق  
كربونات البوتاسا الذى يحتوى على ١٠ كيلوجرامات من البوتاسا وتحتوى أيضا على  
١٨ كيلوجراما من البولىه الذى يعادل ١٠٢٠٠ كيلوجرامات من النوشادر  
فلا حسن حينئذ أن يفسر البول على الارض بدون أن يعامل بشئ ولو انه يفقد قليل  
من النوشادر وأحسن من ذلك أيضا أن يستعمل البول حديثا اى غير متعفن وانما  
يخفف بقدر حجمه أربع مرات من الماء لئلا يحرق النباتات واذا أريد ادخاله  
في القومبوست لا يكون تخفيفه بالماء ضروريا

(بيان ما ييسر تحت الحيوانات) اعلم أن استعمال الانواع المختلفة من التبن لم يدخل  
في جودة السمبله ومقدارها فالبقايا النباتية يكون تأثيرها في ذلك أعظم وتكون  
جيدة الاستعمال سمادا كلما كان منسوجها اسفنجيا يضبط الاجزاء السائلة وامتزجت  
بالروث وكانت محتوية على كثير من اصول ازوتية واملاح

وفي أغلب الاحيان يستعمل تبن النباتات الحبوبية وكل ١٠٠٠ كيلوجرام منه

مركبة من  
أسماء

تبن الشعير	تبن القمح
١٩	٣١
٤٠	٦٠
٧٩٩	٧٨٦
١٤٢	١٢٣
١٠٠٠	١٠٠٠

مادة زلالية

نوسفات واملاح

مادة خشبية ومواد غير ازوتية

ماء

ويفضل تبن النباتات الحبوبية على غيره في ذلك لاحتوائه على كثير من مواد ازوتية  
واملاح واسكون شكله النباتي يكون سببا لامتصاص البول وضبط الروث الرخو  
يكون جيد الصحة الحيوانات لانه يمنع تولد التصدعات العفنة بفخاوصه الماصة  
وتسكون منه متى بسط على أرض الاسطبل طبقة لينه موافقة للحيوانات فيحصل

منه سماد وافر ولما كان هذا التبن يحتوي على قليل من الازوت والاملاح القلوية  
يكون أدنى من التبن المتحصل من سوق البقول وسوق الفصيلة الصليبية فانها  
تكتسب السبلة جودة عظيمة لاحتوائها على كثير من هذه المواد الخصبية لكن  
حيث ان السوق المذكورة كثيرة المائية تصير قايمة الخبز متى جفت ولهذا السبب  
لا تصلح كتبن النباتات ذات الجيوب ولذا افضله على غيره في جميع البلاد وخصوصا تبن  
الحنطة

وقد يكون التبن قليلا في بعض البلاد وحينئذ تستعمل جميع الوسائط التي بها يستغنى  
عن استعماله وأحسنها أن تستعمل بقايات نباتات يسهل الحصول عليها خصوصا أوراق  
الشجار والقصب القارص والأعشاب المغذية وقرعيات الاشجار ونشارة الخشب  
وغيرها فغالب هذه النباتات يحتوي على اصول ازوتية ومطوية أكثر من التبن وينبغي  
أن تستعمل هذه النباتات خضراء لانها اذا كانت جافة تتحلل بعسر زائد وينبغي أن  
تترك تحت أرجل المواشي زمنًا اذا كانت يابسة حتى تسترخي فهذه الكيفية تتكون  
طبقة ليمة موافقة لفاد الحيوانات ويتوفر التبن وتصير الاصول المغذية كثيرة  
في السماد

وفي انكلترا والنمسا والسويسة وجنوب فرنسا يستبدل التبن بالتراب الجاف فتوضع  
منه طبقة ثم يرش عليها من مسحوق العظام ثم تغطى كل يوم بطبقة أخرى منه ثم يؤخذ  
مقي تشرب الابوال والارواث فيوضع بدله فينتج من ذلك مخلوط تام يتأق حفظه زمنًا  
بدون أن يطرأ عليه الفساد كثيرا وينبغي أن يكون التراب بحسب طبيعة الارض التي  
يراد اخصاؤها اي يؤخذ تراب رملي جري للارض الطينية وطبيعي للارض الرملية  
الجيرية فهذه الكيفية يؤثر التراب المذكور مصلاها وسماد في أن واحد

والسبلة التي يدخل فيها التراب تعود منها منافع عظيمة خصوصا في زراعت البساتين فانه  
يضعف رائحة بوالها القوية ويمنعها وبدون ذلك تمتصه الارض فيضيع على كل حال  
ويمكن الحكم على مقدار البول الذي يفقد يوميا في الاسطبلات اذ لوحظ ان مقدار  
بول الحيوانات على الاربعة الاخماس بالنسبة للروث فانه على الخمر فقط وحينئذ اذا  
غطيت الارض بطبقة من تراب جاف او رمل او ترب يغبر كل منها على الدوام كلما صار  
مشحونا بالبول لا يفقد الا القليل منه وتصير الحيوانات ممتعة بالصحة متى رقت على  
طبقة جافة تجدد على الدوام وهو أولى من رقادها على وحل رطب متين غير مريح كما هو  
مشاهد في معظم الاسطبلات ومن الضروري أن يوضع على التراب أو الرمل طبقة  
خفيفة من التبن لظافة الحيوانات وهذا أحسن كيفية لصنع السبلة في الاسطبلات

وهي أن يبط تحت الحيوانات بعد تنظيف الاسطبل او الزريبة طبقة خفيفة من التبن او الاوراق او بقايا النباتات ثم تغطى تلك الطبقة بالتراب الجاف ثم يذرع على هذا التراب كيلو جرام واحد من الجص الى المسحوق لكل حيوان ولينكل متر مكعب من التراب ثم يغطى ذلك كله بطبقة خفيفة من التبن ومتى هبطت هذه الطبقة من دوس الحيوانات عليها وكثرة البول والروث فيها اضيف اليها مقدار مناسب من التراب المخلوط بالجص ثم مقدار آخر من التبن ثم متى أريد أخذه هذا المرقين من الاسطبل اضيف اليه من ملح الطعام كيلو جرامات بقدر الامتار المكعبة التي استعملت من التراب فهذه الكيفية يحمل كل حيوان أكثر من نصف متر مكعب من التراب الى سماد أقوى وأدوم تأثيرا من سبلة الغيطان المعتادة وبه يحصل وفرع عظيم في التبن فيعطى غذاء الحيوانات كثيرة

ويوجد عيب عظيم في السبلات الترابية وهوانها تجعل آكاما عظيمة في زمن اليبوسة وضاف الى ذلك ان الاتربة ثقيلة تتكلف كثيرا في نقلها وقوتها الماصة ليست واضحة كقوة الاتبان فلا يتأقن أن يكون المكان الذي فيه الحيوانات جافا بالاتربة كما يكون بالتبن الا اذا استعمل الكثير من تلك الاتربة

وقد عين المعلم بوسنجوات الخاصة الماصة للاتبان وغيرها من المواد التي تفرش تحت أرجل المواشي فبعد مضي ٢٤ ساعة استنتج ما هو مذكور في هذا الجدول

١٠٠ كيلو جرام من تبن التمع امتصت	٢٢٠ كيلو جرام من الماء
= من تبن الشعير امتصت	= ٢٨٥
= من الشوفان امتصت	= ٢٢٨
= من تبن السلجم امتصت	= ٢٠٠
= من أوراق البالوط الساقطة امتصت	= ١٦٢
= من الرمل الكوارصى امتصت	= ٢٥
= من المارن امتصت	= ٤٠
= من الارض النباتية المجففة في الهواء امتصت	= ٥٠

وبالاطلاع على هذا الجدول يعلم ان تبن النباتات الحبوبية هو الاكثر لامتصاص السوائل وان المواد الترابية أقل قبولا لامتصاصها ولا يخفى ان ما يفرش تحت المواشي من التبن يمتص الغازات بشراهة عظيمة أيضا فاذا اريد منع تصاعد الاصول النوشادرية التي تدر كها حاسة الشم في طبقة من السبلة آخذة في التحلل ككبريت ايدرات النوشادر وروبو نوات النوشادر يكفي أن يوزع عليها طبقة رقيقة من التبن

وكما كان التبن جافا كان التبحاح أتم ولاجل التحقق من تصاعد النوشادر من السبلة وانقطاع تصاعده بإضافة التبن الجاف اليها يستعمل الطيب برام قنبنة صغيرة من زجاج ذات فوهة منسمة مملوءة بالحرير الصغرى وحجر الخفاف المختلط بين بعض الخليلك المتبلور فبواسطة هذا الجوهر الكشاف يحقق تصاعد النوشادر من السبلة ولو كان مقداره قليلا جدا يتكون أبخرة بيضاء كثيفة جدا

وقد شوهد في اسطبلات الخيالة ان الرائحة النوشادرية تزول متى بسطت طبقة من التبن على الارض ومثل ذلك يحصل في الزرائب التي تترك فيها السبلة متراكمة وفي المناظرة الزراعية الاهلية التي حصلت بيارين عام ١٨٥٠ أقر الطيب برام في المعرض بصندوق محتوي على ١٠٠ كيلو جرام من سبلة كانت مغطاة بطبقة من التبن الجاف سمكه ابعض سمتمت فمكثت كافية لمنع تصاعد النوشادر بالكمية قهرا عن ارتفاع درجة الحرارة الجوية

وينبغي أن يكون مقدار ما يفرش من التبن تحت المواشى متناسبا مع مقدار الاغذية التي تعطى لها فمن المعلوم ان غذاءها ليس متشابها فتكون طبيعة أروانها وأبوالها مختلفة فلا يكون التبن الذي يوضع تحت أرجلها واحدا طول السنة فالمواشى التي تتغذى بالعلف الأخضر تستدعي تبناً أكثر من الحيوانات التي تتغذى بالعلف اليابس

وعلى العموم يلزم أن يكون مقدار التبن الذي يفرش تحت المواشى مساويا لوزن العلف الذي يستعمله الفرس غذاء أي من كيلو جرامين الى ثلاثة كيلو جرامات من التبن والبقر وأروانها أكثر مما تستدعي زيادة في مقدار التبن أي من ثلاثة كيلو جرامات الى خمسة وأما الضأن والمعز فأروانها يابسة وحينئذ لا يفرش تحتها التبن الا لجمع أبوالها وفي كثير من الغيطان اذا كان مقدار التبن كثيرا يفرش منه مقدار عظيم تحت أرجل الحيوانات وهذا خطأ اذ تتكون منه سبلة محتوية على كثير من التبن وقليل من المواد الحيوانية

وفي استبدال التبن بغيره من المواد النباتية التي ذكرناها بل وبالتراب فائدة عظيمة وهي ان الزراع يتأقن لهم هذه الكيفية أن يقتنى جلة من الحيوانات فيغذيها بالتبن الذي كان يستعمل فرشاً بأن يخلطه باليزور او بالحدور او بقايا الشعير المختلف من عمل القنقاع

ولمنبه على ان توفير تبن السبلة لاستعماله في تغذية المواشى لا يسهل فيكون سببا في تحسين غذائها ومن المحقق ان التبن الذي تأكله المواشى تزداد قيمته الضعف

لاختلاطها بالمواد الحيوانية بعد أن يقع عليه تأثير الهضم فإذا أجرى العمل بهذه الكيفية يتأتى تغذية عدة من الحيوانات فيزداد بذلك مقدار الاسمدة الحيوانية التي بها تصير الاراضي خصبة

وفي بعض الاملاك تكون الاسطبلات متباعدة عن بعضها قليلا ولا مبالطة بحجارة التفت بها مطابجا بحيث تكون ذات المنحدر سريع قسيل جميع الابلوال بسرعة في حوض موضوع في مركز تلك الاسطبلات فهذه الكيفية يستعمل قليل جدا من التبن فرشاً تحت المواشي فيتمو فرغذاء للحيوانات

ولما رأى بعض الزراعيين انه لا يستخرج مقدار عظيم من الاسمدة الحيوانية بهذه الكيفية ظن ان هذه الطريقة ليست جيدة مع ان الاسمدة التي تحصل بهذه الكيفية تكون أقوى تأثيراً وأقل احتواء على التبن ولاستعمال التبن واسطة أخرى متى مرت في معدة الحيوانات تحصل منه ما جيد جداً كما تقدم وتنتفع الحيوانات بما فيه من المواد المغذية وقد ذكر بعضهم قاعدة وهي انه لا ينبغي أن يفرش تحت الحيوانات من التبن الا ما يلزم لصبرورة أما كتبها في حالة جفاف تام وما زاد عن ذلك فهو ضائع

وفي الاملاك المتسعة يتأسف على رؤية مقدار عظيم من تبن معد لا متصاص ابلوال الحيوانات وأرواثها مع انه اذا غذيت به الحيوانات فاستعمل الى اللحم ولبن وصوف ونحو ذلك من المتحصلات كان أربح من حالته الى سبلة

وهناك كصفة أخرى متبعة ومستخدمة في بعض الزرائب وهي أن تجعل الاغنام على أرضية من خشب ذات ثقب بعيدة عن سطح الارض بمقدار ستة أقدام وهذه الثقب ذات اتساع كاف لتقود الروث والبول وغير كاف لتقود أرجل الاغنام لتلا تلوث فيها جروح اذا نفذت فيها ثم يوضع في المسافة الخالية التي بين الارض والارضية تراب جاف في أدراج من الخشب والاحسن أن يكون التراب المذكو ومختلطاً بالقمح فيمتص البول كله ويمنعه من أن يتعفن ومتى انشحن التراب بالبول أخذ ثم وضع بدله بسهولة وذلك يكون بجذب الادراج التي تحت الارضية واحداً بعد واحد ثم يوضع في مكانها وهذه الزرائب الصغيرة التي لا يستعمل فيها التبن لا تشتمل منها التصديقات المفاداة المنتنة التي تصمد الهواء في الزرائب المعتمدة فهذه الكيفية تصير أجسام تلك الحيوانات نظيفة وتكون في صحة جيدة وتحفظ الاصول النافعة من الاروات والابلوال للزراعة

بل هناك ما كن ككثير منع فيها استعمال التبن والتراب بالكلية في زرائب البقر



فصارت تلك الحيوانات في صحة تامة وقد أخذت هذه الطريقة من بلاد السويدية  
وكيفيتها أن تجعل الحيوانات على أرضية مبلطة بمجاذف الخشب ذات المنحدر خفيف  
من الامام الى الخلف ويوجد خلف هذا المنحدر قناة من خشب عرضها ٣  
ديسمتران وعمقها ديسمتران تقبل البول وعند الاحتياج تقبل ماء مستودع بقربها  
فجميع الارواث من الارضية المذكورة في أغاب الاحيان ثم تلقى في القناة وتزج  
بما فيها من البول من جاتاها ثم يصب ذلك المزيج في صهر يج تحت أرضية الاسطبل  
وذلك يكون بازالة حاجز من خشب موضوع في انتهاء القناة فيبعد ترك هذا السائل  
للتخمير شهرا أو ستة أسابيع يرش على المزروعات

(بيان تأثير الاغذية) الاغذية التي تتعاطاها الحيوانات تؤثر في طبيعة السماد  
المحصل منها وفي كميته فكلما كان غذاء الحيوان جيدا وافر كان هذا السماد جيدا  
كثير الكمية

وكذا حالة الحيوانات لها تأثير في حالة الهضم فالحيوانات السليمة وخصوصا الضخمة  
يتحصل منها روث أبيض من الذي يتحصل من الحيوانات المريضة او الخيفة والبقر  
الحلاب يتحصل منه روث أقل أزوتا من روث الثور والحيوانات الحديثة السن  
يتحصل منها روث أقل احتواء على الازوت من روث الحيوانات الشابة  
وبالجمله فعلى حسب كون الغذاء يعطى في الاسطبل او يرعى في الغيط تكون كمية  
الروث مختلفة أيضا اذ لا يتأثر في جمعه كله في الحالة الثانية

وحينئذ تتعلق كمية الروث المتحصل بالاحوال الثلاثة التي ذكرناها وخصوصا بنوع  
الاغذية وكميتها الابداد الحيوانات فكلما كان الغذاء الذي يتعاطاه الحيوان محتويا  
على اصول مغذية كثيرة وكان جافا كان الروث المتحصل منه ذا قوة محضبة عظيمة  
والحيوانات ذات القرون غذاؤها كثير المائية دائما والحيوانات ذات الصوف  
ومثلها الخيل غذاؤها جاف مكون من حبوب وعلف يابس فلا يحب حينئذ في كون  
روث الحيوانات ذات القرون أكثر مائية وأقل تأثيرا من روث الخيل والاعنام  
وكما كانت الاغذية محتوية على كثير من الازوت كان الروث المتخلف منها كثير  
الازوت أيضا ولذا ينبغي انتخاب المواد النباتية المحتوية على كثير من الازوت غذاء  
للحيوانات

(بيان تأثير وضع الاسطبلات) لوضع الاسطبلات دخل عظيم في كمية السبلة المتسكونة  
ففي بلاد البلجيقا قدر الزراعون لكل بقرة تنغذى في الاسطبل من ٣٢٣٠٠ الى  
٣٩٠٠٠ كيلو جرام من السبلة سنويا وهذه النتيجة خارقة للعادة اذا قورنت بالنتيجة

التي وزنتها ٤٠٠ كيلو جرام لا يتحصل منها أكثر من ٦٠٠٠ كيلو جرام من السبلة سنويا  
 اسكن الاسطبلات مبنية في البلية بأكيفية مخصوصة فيوجد أمام المواشي مداود  
 من الخشب او من الخفافى يوضع فيها العلف وأرضية تلك الاسطبلات منحدره قليلا  
 من الامام الى الخلف تنهى بجزء منخفض يجتمع فيه الابول وفيه تلقى الارواث التي  
 تؤخذ من تحت ارجل المواشى يوميا حتى تكون الكثير منها أخذ فهذه الكيفية  
 لا يضيع شئ من الارواث والابوال وتكون السبلة جيدة وافرة جدا  
 (بيان حفظ السبلة) ينبغي أن تذكر الطرق التي ينبغي استعمالها لحفظ السبلة بحيث  
 انها لا تفسد شيئا من اصولها النافعة فنقول

اعلم أن حفظ السبلة مهم في معظم الغيطان حتى استخرجت من الاسطبلات  
 والزرائب جعلت اكلاما ثم تركت على هذه الحالة معرضة للهواء فتصير متأثرة بيبوسة  
 زائدة في فصل الصيف وبرطوبة زائدة في فصل الشتاء تجردا عن جميع ما فيها من  
 الاجزاء القابلة للذوبان في الماء فينفصل منها سائل ممتلئ وحلى ضارب للسواد يضيع  
 في الارض ويلف مجاوره من الابار ووجدت وبهذه الغاية لا يتأتى حصول التخمير  
 التام في السبلة وزيادة على ذلك تكون الطيور الالهلية التي تنبشها سببا في فقد كمية  
 عظيمة من الاصول النشادرية بتضاعف أسطحها الملامسة للهواء بحيث ان أغلب  
 الانجزة المخصبة الناشئة من السماد المتراكم اكلاما يضيع في الهواء فلا يبقى من السبلة  
 بعد مضي سنة الاثنى مجزء عن أغلب الاملاح والاصول الغذائية الضرورية  
 للنبات

وصف الى ذلك انه بالنظر لصحة ما جاورها من الحيوانات تحدث منها مضار عظيمة  
 فيكون الهواء رطبا دائما ومشحونا بتعددات عفنة كريهة وفي فصل الصيف يأتي  
 كثير من الحشرات الى المسكن المحتوى على هذه التصعدات فيكون مؤذيا للمواشى  
 وبهذه الكيفية لا يتحصل مقدار وافر من السبلة ولا من المزروعات الجيدة وهذه هي  
 الاسباب التي تعطل الزراعة في معظم البلاد فينبغي الاجتهاد في منعها  
 والذي يتأسف عليه خصوصا هو ضياع السائل الضارب للسواد من السبلة فانه  
 يحتوي على مواد نافعة لتغذية النباتات وعلى معظم الجواهر الحبيبة التي في ارواث  
 المواشى وأبوالها وكانت في العلف ابتداء

وفي بلاد السويد وفلاندر والبلجيكا وألزاس والسكس وجميع البلاد المتقدمة  
 في فن الزراعة يعنى بهذا السائل كثيرا فانه قد علم منذ زمن طويل انه سماد قوى  
 التأثير يتحصل بواسطته من المروج التي ترش به مقدار عظيم من علف لا يتحصل مثله

في البلاد التي تجهل فيها هذه الكيفية

واعلم أن بول الحيوانات السائلة لا يحتوي على كثير من القوسفات مع أن هذه الاملاح يوجد منها مقدار عظيم في السائل الاسود المتحصل من الروث فتسكون قوة تأثيره أعظم من قوة تأثير بول الحيوانات المذكورة وسيمتد لا ينبغي فقدته وقال بعضهم ان الزراعيين كثيرا ما يملون في اجراء الاشغال الضرورية لجمع هذا السائل الضارب للسواد متخيلين انهم لا يحصلون الا على القليل منه ولا يتذكرون ان السائل القليل منه الذي ينفصل من الروث مستقر على السيلان طول السنة وأنه يزدام مقداره عند سقوط المطر فاذا استعمل سماد المروج تحصل منه علف كثير وترداد وجوده اذا خلط بالغايط فاذا كان تخميناً أضيف اليه مقدار مناسب من الماء قبل استعماله

وفي كثير من الاسطبلات تنزع السبلة يوميا وهذه طريقة رديئة يتحصل منها سماد مختوم على كثير من التبن وعلى قليل من الاصول المغذية وبه لا يتأق أن تسقط سب الارض الخسوية اللازمة لها واذا كان مقدارا للتبن زاد في السبلة سهل تقوذا الهواء في الارض وتضاعفت الرطوبة منها فيحتاج الى تقليل مقداره وهناك عيب آخر في هذه الطريقة وهي انها تستدعي كثيرا من التبن

وبعض الزراعيين يقصدون تقليل تكاليف نقل السبلة فلا يأخذها من الاسطبلات الا اذا أراد نقلها الى الغيطان وفي هذه الكيفية ثلاثة عيوب رئيسة اولها أنها تستدعي اسطبلات متسعة وثانيها ان السبلة تتلف اذا مكثت زمنا طويلا وثالثها انها تحدث في الاسطبلات والزرائب المغلقة ارتفاعا عظيما في درجة الحرارة أثناء فصل الشتاء فينتج من ذلك ان العملة اذا دخلوا فيها لتأدية اشغالهم دخل الهواء البارد فيها من الخارج دفعة واحدة فيؤثر في الحيوانات فتصاب بأمر اضر رطوبة ثقله ودرجة الحرارة المرتفعة التي تتولد في الزرائب التي تترك فيها السبلة متراكمة والتصدعات العفنة الكثيرة التي تسكون فيها سببان رئيسان للاضرار التي تعترض المواشي فان معيشة الحيوان في هواء مشحون بجو اعضوية يحصل منها اخطار ثقيلة فالنظافة شرط صحي ضروري للمواشي كما انه ضروري للانسان فينبغي أن ترفع أرضية الزرائب والاسطبلات ليبقى هواءها نظيفا وفي البلاد الحارة لا ينبغي أن تمكث السبلة في الاسطبلات زمنا طويلا ما لم تكن متسعة مجفدة الهواء ويوجد بين هاتين النهايتين حدم متوسط وهو أن تؤخذ السبلة من الاسطبلات بعد مضي ٨ الى ١٢ يوما ويوضع التبن الحديث فرشا على العميق كل يومين او ثلاثة فهذه الكيفية تحصل سبلة

جديدة بدون اضرار احمة المواشى والدهن الذى يقع من أرجائها الى السبلة بصير  
جميع اجزائها متجانسة فيهن من التبن ويستعمل الى دبال في أقرب وقت  
والسبلة الحديثة او المحتوية على التبن هي التي تؤخذ من الاسطبلات وتوزع على  
الغنم بان بدون أن تترك للخمور والسبلة العتيقة والدمعة هي التي تراكت وحفظت  
حتى حال فيها تخمور فأحالتها الى شبه دبال وتمكسب السبلة هذه الحاملة في زمن يختلف  
بحسب الفصل ودرجة الحرارة وما فيها من الرطوبة ففي فصل الصيف يكفي عشرة  
اسبوع وفي فصل الشتاء يلزم لها عشرون اسبوعا بل أكثر

واعلم أن السبلة الحديثة يكون تأثيرها في النبات أطول زمنا وأكثر دوا ما بالنسبة  
للسبلة العتيقة ولذا تستعمل للنباتات التي تبقى في الارض زمنا طويلا وللاراضى  
القوية الطينية المنحجة فتعطل اجزائها بسبب منوجها اللينى وأما السبلة  
العتيقة الدمعة فهي ثقيلة منحدجة وتأثيرها في النباتات لا يبقى زمنا طويلا ولذا  
تستعمل للنباتات التي لا تعكث في الارض الا نحو ثلاثة شهور وللاراضى الخفيفة  
الرملية

ومعظم السبلة الحديثة مكون من مواد لا تذوب في الماء وخصوصا من التبن وهو  
لا يخدم لتغذية النباتات الا اذا استعمل الى مركبات تذوب في الماء والى مركبات غازية  
وهي حمض الكربونيك والاملاح النوشادرية ومن المعلوم انه لاجل استعمال هذه  
المواد التي لا تذوب في الماء الى مواد تذوب فيه تستعمل في تخمر الايم الاعلى كتلة عظيمة  
فاذا دفنت السبلة في ارض الزراعة حال بخروجها من الاسطبلات لا يحصل فيها هذا  
التخمير الضروري الا بطريقة غير نامة ولذا يبقى معظم السبلة بدون أن يؤثر في النباتات  
ولا تنتمى الالياف النباتية بأن تستعمل الى مادة مغذية الابدع من طويل جدا  
وحقيقة تكون السبلة الحديثة بطيئة التأثير لا يوافق استعمالها الا اذا كان المقصود  
وقوع هذا التأثير على جملة من المزروعات

وكما ان ابتداء التخمير نافع للسبلة لتبديد ما فيها من التبن فيسهل الى حالة تقرب من  
استعماله الى اصول قابلة للقبيل كذلك التخمير الكثير يلفها كما اذا جعلت اكماما ثم  
تركت ونفسها في هذه الحالة ترتفع درجة الحرارة في مركزها ارتفاعا عظيما فيساعد  
منها كثير من غازات وأبخرة هي حمض الكربونيك وأوكسيد الكربون والايديروجين  
المكربن والنوشادر وبخار الماء فمضيق ولا تنفع في النباتات وتجذب القوسفات  
والمواد العضوية والاملاح القابلة للذوبان في الماء مع السائل الاسود فمضيق  
في الارض فيما أخذ حجم السبلة في التناقص شيئا فشيئا

وقال المعلم غاسبارين ان السبلة متى حصل فيها القحمة فقدت أكثر من نصف كتلتها  
وأكثر من نصف اصولها القابلة للذوبان في الماء وثاني اروتهم او ما يبقى منها يكون عبارة  
عن مواد كربونية ومواد غير عضوية فلا جـل الحصول على التأثير النافع من السبلة  
ينبغي أن يكون قحمة هامة وسطا وبناء على ذلك توضع آكاما زمنيا سيرا بعد اخراجها  
من الاسطبلات ليحصل فيها تخمر خفيف يحدث استرخاء في التبن فيكسبه سمرة وهينة  
دسمة ويصير اجزاء متجانسة وحينئذ تصير الكتلة في أحسن حالة لتستعمل في الارض  
الى اصول قابلة للذوبان في الماء والى غازات نافعة لتغذية النباتات

والقحمة الذي يحصل في السبلة يلزم أن يسا بمدرطوبة مستمرة والسائل الاسود الذي  
ينفصل منها جيد النفع لاحتمائه على اصول قوية التأثير قابلة للذوبان في الماء فينبغي  
ان يجمع في صهر يج او في حفرة ثم يصب على السبلة بواسطة طلموعة ويمكن توصيل  
البول وغيره من المواد الخصبية التي تحصل من الاسطبل الى الحفرة المذكورة

واذا لم يتيسر وجود مقدار كاف من السبلة وكانت الحاجة داعية اليها للمزروعات  
ينبغي أن تنزع كلها من الحفرة ثم تصنع طبقات متعاقبة منها ومن الاوراق وغيرها  
من الاعضاء النباتية الميتة والرماد مع تعاقب تلك الطبقات بقليل من ثقل البزور  
وما يكفي من الطين والجص ثم يرش ذلك كله بالسائل الاسود او بالبول فيه - دمضى  
عشرة ايام الى خمسة عشر يوما يصير السرفين صالحا للتسميد به

وتحفظ السبلة اما على أرض مستوية واما في حفرة وفي الغيطان القليلة الاتساع  
تفضل الحفرة على الارض المستوية لان المواد التي تجمّع فيها لا تتجف بتأثير الاشعة  
الشمسية خصوصا في البلاد الحارة واما اذا تيسر صنع آكام السبلة حسب الصنعة  
وكانت كبيرة فان الارض المستوية تفضل على الحفرة لان الوصول الى السبلة من  
جميع الجهات يكون سهلا

فان قيل هل ينبغي تغطية آكام السبلة أو تركها معرضة للهواء المطلق قلنا ان آراء  
الزراعيين ليست متفقة في هذه المسئلة ومع ذلك فالأغلبية المعتمدة لذلك تحتاج الى  
مصاريف وتكلف بسهولة من التصعدات الحارة الرطبة القلوية التي تصاعد من  
السبلة وقد صنعت سمالات جيدة الى الآن بدراسة جريفيون معرضة للهواء نعم ان  
الرومانيين كانوا يغطون السبلة بقروع الاشجار لوقايتهم من تأثير حر الشمس ولا بأس  
باستعمال الحشيش الاخضر لتغطيتها وغرس الاشجار بقرب آكام السبلة او الحفرة  
التي تصنع فيها

وهناك طريقة أخرى سهلة جدا تستعمل في الغيطان القليلة الاتساع وهي أن تحفر



حفرة للسائل الاسود ثم يرش هذا السائل على اكمة السبلة فيحدث فيها تخمرا موافقا  
لضرورة ما فيها من الاصول المخصبة قابلا للذوبان في الماء ولما كانت السبلة محتوية  
على كثير من كربونات النوشادر وصورا باضافة قليل من كبريتات الحديد وهو القبرص  
الاخضر اليها ثم تحرك بالعصا حتى لا يكون تأثيرها قويا وقد يجرب هذه الطريقة بحالة  
من الزراعين مع حصول النجاح فان كبريتات الحديد يحيل النوشادر الى كبريتات  
النوشادر الذي هو ملح الكبريتات من كربونات النوشادر وكيفية ذلك ان نذاب  
٥ كيلوجرامات من القبرص الاخضر في ٥ ألتار من الماء ثم يرش هذا المحلول على  
٢٠٠٠ كيلوجرام من السبلة وكل من الجص وحض الكبريتيك تحصل منه نتيجة  
مشابهة لتي ذكرناها

وقد عالجوا هذه الطريقة بقواهم ان فوق كربونات البوتاسا الذي في السماء يستحيل  
الى كبريتات البوتاسا وهو ملح اقل اخصابا من فوق كربونات البوتاسا ونحن نقول ان  
هذا الزعم للأساس له ويبان ذلك ان كبريتات الحديد يؤثر في الغازات النوشادرية  
الطيارة وهي كربونات النوشادر وكبريت ايدرات النوشادر بالاولوية فلا يؤثر في فوق  
كربونات البوتاسا فان هذه المركبات الطيارة تتفاعل مع القبرص الاخضر كما ثبت ذلك  
بال تجربة وهي ان المعلم اسكان ثمان كان في غطه سبلة ماتتين من الخيل فلما صب عليها  
ما يكفي من محلول كبريتات الحديد او حض الكبريتيك الخفف بالماء او خلطها بغير  
الجص لاحالة كربونات النوشادر الى كبريتات النوشادر كما قلنا تحصل بهم هذه الطريقة  
المسماة القليلة التكاليف بعد مضي شهرين الى ثلاثة على سماد جديد سمع عيني يشبه  
سبلة البقرة قوى التأثير الذي كان يتضح من المحصولات الوفيرة في غطانه ومروجه  
سنتين عديدة وذلك ان التصعدات النوشادرية القلوية تزول في مثل هذه الحالة  
وضاف الى ذلك ان انواع الكبريتات لا تبقى ثابتة زمنا طويلا اذا كانت مضغوطة بمواد  
عضوية رطبة فتستحيل الكبريتات القلوية والترايبية على قليل الى كبريتات ثم الى  
كربونات اما في حفرة السبلة واما في ارض الزراعة وزيادة على ذلك أن اراضي  
الزراعة بالديار المصرية متكونة من بقايا الصخور جوية اى من سليكات وعلى  
مقتضى ذلك تكون محتوية على كثير من البوتاسا وحينئذ فلا ضرر في اضافة قليل من  
القبرص الاخضر الى السبلة متى أريد تلطيف تخمرها السريع وتيسير التصعدات  
النوشادرية خصوصا اذا كانت السبلة تحت طامة بمواد برازية

وأيا اذا صنعت حريرة قليلة القوام من فوسفات الجير وحض الكبريتيك ثم ترك  
المخلوط للهدء ٢٤ ساعة ثم علفت تلك الحريرة في الماء بحيث يتكون من التراب الواحد

منها ٢٠ لتر من السائل تحصل مخلوط من فوسفات الجير المحض وكبريتات الجير وهذا  
المخلوط اذا اضيف مقدار مناسب منه الى السائل الاسود المحتوى على كثير من  
المركبات النوشادرية فانه يشبع الغازات القابلة للتطاير ويتكون منه باتحاده مع  
النوشادر والقلويات فوسفات كثيرة القبول لان تتقبل بالنباتات فهذه الطسوق  
المساعدة ضرورية في بعض احوال كثيرة المواد الازوتية الاخذة في التحلل  
ولا ينبغي أن يصل ارتفاع آكام السبلة الى أكثر من مترين وذلك لمنع تراكم اجزائها  
الذى يعرف بانتظام التخمر وينبغي أن تجزأ الكتلة العامة للسبلة الى اجزاء صغيرة  
مرتبة بحسب قدمها فهذه الدالات يجب على الزراع أن يتسلل بها  
وقد امتحن المعلم ويكثر تركيب السبلة المعرضة للهواء حولا كاملا وهالذا النتائج  
التي تحصل عليها

أولاهما ان الازوت في السبلة الحديثة يكون على حالة مركبات غير قابلة للذوبان  
في الماء

وثانيهما ان أنواع الفوسفات القابلة للذوبان في الماء يوجد منها مقدار عظيم في السائل  
الاسود

وثالثها ان السبلة المتحللة تكون أكثر احتواء على الازوت والمواد العضوية  
والاملاح اللغومية القابلة للذوبان في الماء بالنسبة للسبلة الحديثة اذا تساوى  
مقدارهما

ورابعهما ان فوسفات الجير يصير اثناء التخمر أكثر قبولا للذوبان في الماء منه في السبلة  
الحديثة

وخامسها ان الفقد الفاسئ من تعريض السبلة للهواء الخالص لا ينشأ من تصاعد  
النوشادر المنفرد كما ينشأ من فقد الاملاح النوشادرية والمواد العضوية الازوتية  
القابلة للذوبان في الماء والاملاح اللغومية التي تذيبها مياه المطر  
وسادسها ان السبلة المتحللة تتأثر من المطر أكثر من السبلة الحديثة اذ المي جمع ماء  
المطر في حفرة السائل الاسود

وهذه النتائج تثبت ان السبلة ليست اغنوج الاعمدة الجيدة بالنظر لاحتوائها على  
كثير من الازوت والفوسفات فقط فان احتوائها على كثير من الديال القابل  
للذوبان في الماء ومنسوجها الاوفى لتحلل اجزاء الارض وتخللها بيطه صفات جيدة  
لغايتها في الارض الخفيفة الرملية المتشعبة بالازوت وحض الفوسفورين على شكل  
عظام مسحوقة يكفي ادخال السبلة لازدياد المحصولات كثيرا

والخاص ان انه اذا أعد مكان السبلة ينبغي أن يكون جامعا لهذه الشروط  
أولها أن يجمع السائل الاسود كله في مسدود بحيث يسهل حمله على السبلة وقت  
الاحتياج

وثانيها ان لا تخلط السبلة بماء غريب  
وثالثها ان تمنع من التصعيد السريع والغسل الذي يحصل فيها اذا اصابته امياه  
المطر

ورابعها ان تكون متراكمة على بعضها لئلا تصعد النوشادر المتحصل من تحميرها  
فحوم كرها وان لا تحترق آكامها بقدر الامكان

وخامسها أن يكون المكان المعد لها اذا اتساع كاف بحيث لا يكون من الضروري أن  
تصل الآكام الى ارتفاع عظيم

وسادسها أن يكون هذا المكان منقسما الى سبعة مساكن لئلا تندفن السبلة العتيقة  
تحت الحديثة

وسابعها أن يكون مهيا بكيفية بحيث يتأقرب العربات منه بسهولة  
ويوجد في السبلة على ما قاله المعلم تينارا الصغير حضان أحدهما يذوب في الماء وهو خال  
عن الازوت وثانيها ما كثير الازوت لا يذوب في الماء وهو الذي عرفت صفاته لانه أوفر  
مقدارا والظاهر انه الاصل الفعال من السبلة وسماه المعلم المذكور حوض السبيلك  
وفيه حلة صفات من حوض الدياليك

واذا كان هذا الحوض جافا كان شبيها بالقحم الجري فهو منسلة لاشكل له أسود ذو مكسر  
لامع وكثافته وصلابته وكثافته وزيادة على ذلك اذا كلس فحصل منه اثناء  
احتراقه لهب واخر مضى عجدا وبقيت منه بقية فقيمة تشبه كوك القحم الجري  
وهذا الحوض لا يذوب في الماء كما قلنا ويذوب قليلا جدا في كل من الكؤل والايثير  
وجميع القواعد القلوية تحديه كالپوتاسا والصودا والنوشادر فـون قابلة  
للذوبان في الماء والقواعد الترابية تحديه أيضا فتسكون املاح لا تذوب في الماء  
تكتسب لونه وهو مركب من

كربون	٦٠,٥
ايدروجين	٥,٠
ازوت	٥,٥
او كسجين وكبريت	٢٩,٠

١٠٠,٠

وإذا عوملت السبلة المتخمرة بالماء تحصل محلول أحمر مكون معظمه من سبيلات  
النوشادر فإذا رشح هذا السائل ثم عومل بحمض الكلور أيدريك رسب منه حمض  
السبليك على شكل ندف هلامية تشغل حجما كبيرا بالغليان ثم تجفد ولا يمكن الحصول  
على هذا الحمض نقيا إلا بإذابة في النوشادر ثم ترسيبه بحمض الكلور أيدريك  
مرارا

ومنى حمض ماء السبلة مع الألومين الهلامي أو مع سيسكوى أو كسيد الحديد أو  
كربونات الجير زال لون هذا الماء وتولد مركب ملحي يسمى باللك وهو مكون من أحد  
هذه الأكاسيد ومن حمض السبليك فاستنتج تينار من ذلك أن كلا من الألومين  
وسيسكوى أو كسيد الحديد وكربونات الجير مؤثر حافظ للسبلة لأنها تكون باتحادها  
معه أملاح لا يؤثر فيها الهواء والماء إلا بعضى الزمن بحسب احتياج النباتات  
وبناء على ذلك فلا ضرر فى كون الزراع يسجد أرضه بالسبلة قبل الزراعة خصوصا  
مضى كانت محتوية على هذه المؤثرات الحافظة وخصوصا على مقدار عظيم من الألومين  
وسيسكوى أو كسيد الحديد فإن الأراضي الرملية تحرق السبلة أى تستهلك كثيرا منها  
ولهذا السبب يعسر وصول الأراضي الطينية إلى خصوصيتها الأصلية بعد أن كانت  
محتوية على كثير من أصول مغذية ثم انتهكت بمعاقب المزروعات الكثيرة فيها  
فتستدعى تلك الأراضي كثيرا جدا من السبلة قبل أن تحصل منها نتائج جيدة وأما  
الأراضي الطينية المحتوية على أصول مغذية كثيرة لتوالى السبلة عليها فأنها تحصل  
منها المحصولات وافرة وهى سهلة الخدمة

وعلى مقتضى رأى المعلم تينار يكون حمض السبليك ناشئا من أكسيد مادة عضوية  
قابلة للتذوبان فى الماء ويوجد منها مقدار عظيم فى السبلة الحديثة ولا تكون السبلة  
المذكورة محتوية إلا على قليل جدا من حمض السبليك ولذا يكون من الضروري أن  
يحصل فى السبلة أكسداى تخمر لتكون نافعة جدا

وهذا هو السبب فى كون الزراعين لا يسجدون الأرض بالسبلة الحديثة فأنها إذا  
خطت بالأرض صار تخمرها بطيئا جدا ولما كانت المادة العضوية التى فى السبلة  
تذوب فى الماء كثيرا حتى سقطت عليها مياه الأمطار تذيبها فيحصل اتلاف عظيم  
فى السبلة

ولما اشتغل المعلم تينار بالبحث فى هذا الحمض رأى أنه يتأكسد بتأثير كل من الهواء  
وأوكسيد الحديد والاشعة الشمسية فيه فيستحيل إلى حمض الكربونيك وإلى حمض آخر  
أصفر يذوب فى الماء وعلى هذا الشكل الجديد تمثل المادة العضوية التى فى السبلة

بالنباتات وقال المعلم تبنارانه وجد هذا الخضر المتبقي في سائر اراضي الزراعة  
فالظاهر أنه يتسكون في الارض على مقتضى رأى المعلم تبنار املاح قابله للذوبان في  
الماء كية من سبلات كل من الالومين والحديد والجير فتصير هذه الاملاح صالحة  
لان تتحلل بالنباتات

(بيان كيفية استعمال السبلة) الطريقة الاعمال لاستعمال انواع السبلة ان تحمل  
الى الغيطان بالعربات ثم توزع عليها بحيث تجعل كل عربة من اربعة اكامل الى ستة ثم  
تسبب بالشوكة على وجه الارض طبقة منتظمة ثم تحث الارض لتعطية السبلة  
بالتراب ثم يسوى سطحها بالحافة

وفي بلاد الاندلس لا تحمل السبلة الى الغيط الا في اليوم الذي تحث فيه الارض ففي يوم  
واحد تحمل السبلة الى الغيط وتوزع على الارض ثم تغطي بالحراثة واذا كانت  
الارض التي سميت بالسبلة مقسمة قسمت الى جولة اجزاء يتم شغلها في يوم واحد  
وزراعو البلدة المذكورة يقولون ان السبلة تفقد معظم قوتها في عرضت زمنا  
للمطر وخصوصا لتأثير الشمس او استعمال قبل البذر بزمان طويل ولا شيء يضر  
بالسبلة اكثر من تركها معرضة بجولة أيام للهواء والمطر والشمس فيحصل فيها تأثير حر  
الشمس ففقدت اثار عظيم من الاملاح النوشادرية وينقص منها كثير من السائل  
الاسود في اوقات المطر وفي هذه الحالة الاخيرة يتسعد بعض اجزاء الارض تسميدا  
مفرطا فتضطلع من روعاته على الارض مع ان الاجزاء الاخر منها يحصل لها سقم من  
قلة السماد فلا تحصل منها الامزروعات ضئيلة ولذا تبذر الارض يوم تسميدها  
بالسبلة ويمكن تأخير البذر بعض أيام بشرط ان تغطي السبلة بالتراب عقب توزيعها  
على الارض ثم يسوى بالزحانة فبهذه الكيفية ينضب في الارض معظم الغازات  
والسوائل النافعة التي تنفع بها النباتات استدا فمكون تأثير الارض في هذه الحالة  
كثير الاجسام المسامية التي لا تترك المواد الطيارة لتتصاعد ولا السوائل التي امتصتها  
لتنفذ منها وبالجملة يتأخر تحلل السبلة باختلاط الطين باجزائها

ولا ينبغي ان تستعمل السبلة الحديثة في تسميد الارض لان ما فيها من بزور الاعشاب  
الرديئة ويضر الحشرات يتلف المزروعات والسبلة العتيقة أى التي استعملت الى مادة  
دسمة سوداء خالية عن هذا العيب لان التعفن الكثير الذي حصل فيها مات بزور  
الاعشاب الرديئة ويضر الحشرات لكن متى ازداد مقدارها كان سببا في اضطجاع  
سوق النباتات ذات الجيوب على الارض فيتناقص بذلك محصولها

والقاعدة العمومية انه لا ينبغي استعمال السبلة الحديثة الا للاراضي القوية المندرجة



الطينية لانها تفكك اجزاءها بما فيها من التبن ولا ينبغي ان تستعمل للاراضي الخفيفة  
الا السبلة العتيقة أى التى تم تحمرها

ولا ينبغي ان تدفن السبلة الى غور رائد تدفن فى الاراضى الرملية الخفيفة أكثر مما  
تدفن فى الاراضى المنبسجة الطينية والغور المعناد الذى تدفن فيه السبلة يختلف  
من ٥ الى ٨ سنتيمترات وللنباتات ذات الجذور المحورية يكون أكثر مما فى النباتات  
ذات الجيوب وغيرها من النباتات ذات الجذور السطحية

ويتبع مقدار السرقي الذى يخطط بالارض بدرجته اتساع الارض من المزرعات  
التي أخذت منها وبالنباتات التي يراذلوا عنها وبطبيعة الارض أيضا

فالنباتات التي تحصل منها محاصيل وافرة فى السنة الاولى والتي تحمل حبوا  
تستمدح سرقيها أكثر من غيرها وخصوصا أكثر من النباتات التي تجبى اثمارها  
وأيضا الاراضى الخفيفة الرملية تحتاج الى سرقين قليل لكنه يكرر وضعه فيها مرارا  
والاراضى المنبسجة الطينية تحتاج الى سرقين كثير يضاف اليها دفعة واحدة

(بيان مقدار ما يستعمل من السبلة) اذا قبل ما مقدار السبلة الذى يوافق استعماله  
للايكثار الواحد من الارض لكي تصير خصبة قلنا ان هذه المسئلة تصير الحل فان  
بطبيعة الارض وحالة السبلة والاهتمام الذى اجرى في صنعها وكيفية استعمالها  
كل هذه احوال يتنوع بها المقدار الذى يوافق استعماله من السبلة وعلى كل حال  
فالا حسن ان يبين مقدارها بالوزن لا بال حجم

فبعضهم يستعمل فى الاحوال المعتادة من ٢٠٠٠٠ الى ٣٠٠٠٠ كيلوجرام من  
السبلة للايكثار الواحد وفي كثير من البلاد يستعمل من ٢٠٠٠٠ الى ٤٠٠٠٠  
كيلوجرام من السبلة بحسب كون الارض خفيفة او منبسجة والمعلم بوسجوات  
كان يستعمل من ٤٨٠٠٠ الى ٤٩٠٠٠ كيلوجرام من السبلة المتحللة نصف تحلل  
ويستعمل لتسميد الاراضى بكاف باريز ٥٤٠٠٠ كيلوجرام وذلك لان المزرعات  
التي تزرع بارضها منه وكه وبعضهم يستعمل للتسميد ٦٠٠٠٠ كيلوجرام

والاحسن ان يستعمل متوسط هذه المقادير وهو ٣٠٠٠٠ كيلوجرام من السبلة  
الجهزة جيدا لكل ثلاث سنوف فيكون مقدارا ما يستعمل منها كل سنة ١٠٠٠٠  
كيلوجرام أى كيلوجرام واحد له متر المربع من أرض الزراعة وهذا هو التسميد  
الافوق فى معظم البلاد

فاذا وضع فى الايكثار الواحد من الارض ١٠٠٠٠ كيلوجرام من السبلة كل سنة  
ادخل فيها هذه المواد

٧٩٥٠	كيلوجراما	ماء
١٤٢٠	مواد عضوية مخنوية على كيلوجراما من الازوت	١٢٠
١٩٥٠		
١٩٥٠	مواد غير عضوية مخنوية على كيلوجراما من حمض الفوسفوريك او ١٣٠	٦٠
	كيلوجراما من فوسفات الجير	

ولتتم مسئلة الاسمدة بذكر ما قاله المعلم غاسبارين احد علماء فن الزراعة وهما انه  
قانون الاسمدة الذي به يتعلق نجاح الزراعة الجيدة ان يسمد كل نبات بمقدار كاف من  
السماذ بحيث يحصل منه اعظم محصول وكلما بدأ عدنا عن هذا المقدار لا يحصل النجاح  
التمام بل يسيل اثنا اذا اودنا الحصول على ثقل عظيم لطبوان نريد تسمينه ينبغي ان يعطى  
اغذية متناسبة مع هذا الثقل الذي يراد الحصول عليه والامر كذلك في جميع  
الكائنات العضوية وليست النباتات مستثناة من هذه القاعدة العمومية  
(الكلام على قاذورات المدن)

يطلق هذا الاسم على بقايا الخضراوات والاسماك والطيور والريش والوبر والشعر  
وقمامات المنازل والحارات فيستعملها الزراعون بعد تجهيزها

ووجلد المدن جيد لتسميد الارض وهو مما حار يتخمر بسرعة فيكون نافعا لتسميد  
الخضراوات والمزروعات التي لا تبقى في الارض الابيض اشهر ومثل العربية منه  
يعادل في التأثير ملء اربع عربات من السبلة

ولاجل استعماله يلزم ان يحصل فيه بعض تخمر لئلا تصاعد جميع ما فيه من الايدروجين  
المكثرت فيتمزج آكاما كميرة ثلاثة اشهر فاكثر والعادة ان يسرع هذا التحليل بتقليب  
المخلوط بعد مضي ستة اسابيع او شهرين ويسرع تحلله أيضا اذا أدخل فيه قليل من  
الجير يعادل ١/٢ من كميته ثم يقلب المخلوط مرارا بحيث ان جميع اجزائه تتأثر بالجير  
وفي بعض البلاد تجري هذه الطريقة وهي ان يوضع فوق كل طبقة من طبقات  
الوحل طبقة من السبلة واخرى من رمل البحر وتكون هذه الاخيرة على الثلث  
ثم ترش الاكام يوميا بالبول المشحون بالفاط في أقل من ثمانية أيام يحصل التخمر  
في جميع الكدلة وفي نهاية شهر يكون السماذ تام التكوين وينبغي استعماله سريعا  
عقب تجهيزه لانه اذا حفظ زمانا فقد كثير من اصوله الفعالة وبعد مضي سنة لا تكون  
قوة تأثيره الاعلى النصف

والاحسن ان يضاف الجير الى الوحل ومقدار ما يستعمل منه ١٠ أجزاء لكل ١٠٠ جزء من الوحل فاختر بسلط الوحل بالجير يسرع تبدد المواد العضوية ومقدار ما يستعمل منه من ٣٦ الى ١٠٠ ايكتو لتر لا يتكرر الواحد

والوحل يوافق النباتات الجبوية وجميع نباتات الفصيلة الصليبية كاللفت والسلجم لما فيه من الكبريت المحتاجة اليه هذه النباتات الاخيرة وتأثيره يتبدل في سنوات كما قلنا

وفي اغلب البلاد لا يعتنى بقاذورات الحشرات فهي ضائعة فيجب الالتفات اليها بالنظر للصحة العامة ومهمة الزراعة والزراعون الذين يشتمكون من ضرر وعائتهم السقيمة في الغالب لا ينبغي اهم ان يملوا جميع القاذورات التي تتكون في الطرق لانها سماد ايسر ثمننا وأقوى فعلا من السبلة فانها اذا خلطت بالبقايا الحيوانية والنباتية وغير العضوية كانت موافقة للانبات قوية الفعل

وقد حكى ان احد الزراعين لم يكن عنده ما يكفي من السبلة لتسميد أرضه فزرع مال يسمد منها بحجب القمح فكانت النباتات التي تنبت فيها خاملة فسمدها بطبقة من وحل اشتراه من مدينة بالقرب منه فكان تأثيره خارقا للعادة وكان قحها أجود من قح الارض التي سمدت بالسبلة قبل البذر

(الكلام على طين البرك والانهار وما يتخلف من المراحض)

اعلم انه يرسب في قاع المياه الرائدة وعلى شواطئ الانهار والترع طين محتوي على عدة مواد خصوصاً على بقايا نباتات وحيوانات وذلك كاوراق النباتات والبزور والحشرات وتحتوي ايضا على برازات وهذا الطين جيد الاستعمال للزراعة لانه سماد نافع جدا يوافق الاراضي الطينية فيخلط اجزاءها ويصيرها محتوية على كثير من البقايا العضوية

وطين البرك المحتوية على كثير من الاسماك والطيور المائية سماد قوى التأثير لما فيه من البرازات الكثيرة كطين بركة المنزلة فقد ذكر المعلم غاسبارين انه تحصل منه على نتائج عظيمة

واما مقدار الجير الذي يخلط به فلا يتأق تعيين مقداره لكن اذا زاد قليل من الجير فلا يضر بالانبات لانه اذا استعمل بفرده يكسب الارض تأثيرا قويا خفيا فباستعماله الانبات وهو احد شروط الاختصاص في الارض المحتوية على قليل جدا من كربونات الجير

وحينئذ يضاف الطين المستخرج جديدا مقدار من الجير الحي يساوي جزءا من عشرين

جزاً من حجمه وهذه الاضافة تسرع جفافه ومتى اكتسب الخلوط جفافاً كافياً ينبغي تجزئته ثم غربلته فيصير غباراً يوزع على الارض قبل الحراثة الاولى ويستعمل منه من ٥٠ الى ١٠٠ أيكوتول ولا يكثر الواحد

ويختلف مقدار الازوت الذى فى طين البرك لكل ١٠٠٠ جزء منه يتنوع على ٤ الى ٥ أجزاء فهو كالسبلة الحديثة وهذا الازوت لا يمثل بالنباتات مباشرة كما يمثل ازوت السبلة لكن به تردد اذ خصوبة الارض

ويوجد بالديار المصرية كثير من ترع وخيلجان تطهر كل سنة فيحصل منها مقدار عظيم من طين يحتوى على كثير من المواد الخصبية فلا ينبغي للزراعيين ان يهملوا اسما داهما مثل هذا متى أرادوا البحث عن الوسائط التى تحدث ازدياداً فى السمدة التى تبقى فى غيطانهم حتى يحتاجوا اليها

وطين مراحيض المدن المعبر عنه بالسراب يلزم اجتهاده أيضاً عوضاً عن اهماله فالثروة التى تحصل من مواد المراحيض التى تناف مياه الانهار لو اختلطت بها عظيمة جداً وفى كثير من بلاد الانجليز تخصص انواع على الضعف من المزروعات باستعمال مواد المراحيض

### (الكلام على برازات الانسان)

تعتبر برازات الانسان فى جميع البلاد المتقدمة فيما فى الزراعة من جملة الاسمدة القوية النافعة ويهتم فى ان لا يضيع منها شئ وقوة تأثير هذه المواد التى هى بقايا الهضم ناشئة عن احتوائها على جميع الجواهر العضوية والمهيمية المحتاجة اليها النباتات لنموها وهذه الجواهر كثيرة الكمية وفى حالة تجزئة عظيمة فاذا دفنت فى الارض ردت اليها جميع المواد التى اكتسبت منها المزروعات

والذى يثبت قوة تأثير عائط الانسان وبوله المهمان فى معظم البلاد ما نتج من تجارب بعضهم فاذا زرع ارض حبوباً بدون سماد فحصل منها ثلاثة أمثال تلك الحبوب التى زرع فيها ثم سمدت بسمدة مختلفة فحصلت منها حبوب مختلفة الكمية بحسب اختلاف السماد الذى استعمل كما فى هذا الجدول

أسماء الأسمدة	مقدار الحبوب المستعملة
أسمدة نباتية	٥ أمثال الحبوب المستعملة
سبلة الغيطان	٧ أمثال الحبوب المستعملة
زرق الطيور	٩ أمثال الحبوب المستعملة
سبلة القرم	١٠ أمثال الحبوب المستعملة
بول الانسان	١٢ مثلاً من الحبوب المستعملة
برازات الانسان الخاففة	١٤ مثلاً من الحبوب المستعملة
وقد حقق المعلمان بوسنجوات وليبيج ان كل شخص يتحصل منه يومياً في الحد المتوسط ٧٥٠ جراماً من البرازات منها ٦٥٠ جراماً من البول و ١٢٥ جراماً من الغائط وكل ١٠٠ جزء منها تحتوي على ٣ أجزاء من الازوت فيحصل منه <del>كل سنة</del> ٢٧٤ كيلو جراماً من سماد جيد يكفي لتسميد أرض مساحتها عشرون آرا	
وقد حسب المعلم شو اليه ان المليون من الأشخاص يتحصل منه سنوياً مواد صلبة ٤٥٠ ٦٢٥٠ ر ٤٥٠ كيلو جراماً = ٢٧٥٠ ر ٧٥٠ ر ٢٧٥٠ كيلو جراماً ومواد سائلة ٢٢٨ ١٢٥٠ ر ٢٢٨ كيلو جراماً	
وهذا المقدار يكفي لتسميد أرض مقدارها ١٧٠ ٥٠٠ ر ١٧٠ ايكتار فاستبان من ذلك ان السماد المتحصل من مليون من الأشخاص يكفي لتسميد سطح منسج جيداً من الارض وحينئذ يكون من الضروري ان يصير استعمال برازات الانسان عاماليع نفعه ولتشرع في ذكر تركيب المواد الجامدة والسائلة من برازات الانسان فنقول كل ١٠٠ جزء من غائط الانسان تحتوي على هذه المواد بمقتضى تحليل المعلم بيرييليوس	
ماء	٧٢٣٣
مواد تذوب في الماء	٥٠٧
مواد لا تذوب في الماء من الاغذية المنهضة	}
أى بقايا عضوية	
مواد لا تذوب في الماء تضاف الى الغائط في القناة المعوية وذلك كالمادة المخاطية وراتنج الصفر والمادة الحيوانية	}
وهالك مقدار الاملاح الداخلة في تركيبه باعتبار ما تفرج عنها	
	١٤٠٠
	١٠٠٠



٢٥٨٤	كربونات الصودا
٢٥٨٥	كلورور الصوديوم
١١٨٨	كبريتات الصودا
١١٨٨	فوسفات فوسفادى مغنيسى
٢٥٨٥	فوسفات الجير
آثار	كبريتات الجير وسليمن
١٠٠٠	

وقد حلل المعلم بارال الغائط الحديث اثلاثة أشخاص أى رجلين وامرأة وهذا متوسط  
أربعة تحاليل

٧٧	ماء
١٩	مواد عضوية
٠٤	مواد غير عضوية
١٠٠	

ومن المعلوم ان المقادير النسبية لهذه الاصول تختلف كثيرا بحسب الاغذية  
والمشروبات وحالة الصحة فقد ذكر المعلم دارسيه فى شأن ذلك حادثة غريبة وهى ان احد  
الزراعيين من اكثاف ياربز اشترى المواد التى فى مراحض احدى اللو قانداث المشهورة  
فى السراية السلطانية بياريز فلما ربح كثيرا وأراد ان يوسع دائرة ربحه اشترى مواد  
المراحض التى فى بجله من قوشلاقات ياربز فكان تأثير السماد المتحصل منها أقل من  
تأثير سماد المراحض الاقل الذى أسلفنا ذكره وسبب ذلك ان اغذية العساكر لا تحتوى  
على اصول مغذية كما التى توجد فى اغذية الأشخاص الذين يتخذون فى اللو قاندا  
المذكورة وقد حقق الزراعون منذ زمن طويل ان برازات الفقراء ليست كبرازات  
الاعنياء فى الجودة اذا استعملت سمادا وهذا انما يشأ من اختلاف طبيعة الاغذية  
وهذه الاختلافات توجد فى بول الانسان أيضا فى الحالة المعتادة يكون البول  
الحديث على رأى المعلم بيرز ياموس من بكامن

٩٣٤٥	ماء
٣٠٦	بوليه
٠٠١٠	حمض البولييك
١٧١	مواد حيوانية
٠٠٣	حمض البينيك ولبينات النوشادر
٠٢٧	مادة مخاطية منقرفة من الماشاة
٠٣٢	كبريتات البوتاسا
٠٢٩	كبريتات الصودا
٠١٧	فوسفات الصودا
٠١٠	فوسفات النوشادر
٠٤٥	فوسفات الجير وفوسفات المغنيسيا
٠١٥	كلورور الصوديوم
آثار	كلورايدرات النوشادر
١٠٠٠٠	سائس

ويقال بعبارة اخرى انه مركب من

٩٣٣	ماء
٤٩	مواد عضوية محتوية على كثير من الازوت
١٨	مواد غير عضوية
١٠٠٠	

واعلم ان فوسفات الجير وفوسفات المغنيسيا ملحان لا يذوبان في الماء وحده لكنهما يذوبان فيه بحمض البينيك المنقرد الذي في البول ولذا اذا تشبع هذا الحمض بالنوشادر الذي يتكون اثناء التعفن وسبباً منه مع فوسفات النوشادر المغنيسي الذي يتكون اثناء التعفن

ومن الملاحظ عياناً ان البول اذا ترك ٢٤ ساعة يحصل فيه التخمير والنوشادر ويسمى بل منع تصاعد كربونات النوشادر الذي يتكون اثناء هذا التعفن بأن يضاف الى البول مقدار كاف من احد الحوامض أو الاملاح ذات القن اليسير فيه هذه الكيفية يتكون كبريتات النوشادر أو كلور ايدرات النوشادر وكل منهما لا يتطاير

أوردت ايرقيا لاجدا وقيمة ذلك ان يضاف الى كل ١٠٠ لتر من البول  
من ٤٠ الى ٥٠ جراما من الجص  
أو من ٤٠ الى ٥٠ جراما من كبريتات الصودا  
أو من ٣٥ الى ٤٠ جراما من كبريتات الحديد  
أو من ٣٠ الى ٤٠ جراما من حمض الكلوريدريك  
أو من ١٢ الى ١٥ جراما من حمض الكبريتيك  
ثم يخض البول بعضا أثناء اضافة الجوهر الذي ينتخب لذلك والا حسن أن تفضل  
الاملاح على الحوامض في هذا الاستعمال وذلك ان الحوامض أكالة خطيرة وينبغي  
أن يستعمل الجص غبارا ناعما جدا  
وإذا أدخل في المستودعات مقدار آخر من البول أضيف اليه ما يلزم من الجوهر  
المضاد للعفونة

وقد جعلوا منذ بعض سنوات مبال عومية في بعض البلاد اتصل بمستودعات تحت  
الارض لاتصاعدها أدنى رائحة كريهة باستعمال الجص ويحصل منها مقدار  
عظيم من سماد سائل يباع ببلغ من الدراهم مع عود المنفعة على الزراعة ولا بأس  
بانشاء هذه المبال في القاهرة والاسكندرية والمدارس والقوشلاقات والقوريات  
والمارستانات وغيرها من المصالح التي بها أشخاص كثيرون  
فإذا تعذر نقل المقدار العظيم من البول الذي يحصل من القوشلاقات والمدارس  
أو المارستانات أو القوريات أو السجون فهنا الوسيلة لاحتله الى سماد قوي  
الفعول بحيث يكون على حالته يسهل نقله وهي أن يضاف لبن الجير الى البول الحديث  
وتدام الاضافة منه مادام يتكون فيه راسب ثم يفصل الراسب عن السائل ويجفف  
هذا الراسب فيكون مر بكان

٤٠٩٦٦

جبر

١٢٣٢

مقيس

٤٠١٨

حمض الفوسفوريك

١٧٥٤

مادة عضوية يوجد في كل ١٠٠ جزء منها جزآن من الازوت

١٠٠٠

(الكلام على الخلوط المكون من الغائط والبول)

اعلم أن برازات الانسان التي تبتسمع في المراحيض عبارة عن مخلوط مكون من  
الغائط والبول وهي كثيرة الاستعمال في بلاد الصين وتوسكانا وهولاندة والبلجيتا

والبلاد الشمالية من فرنسا

والمراد في البلاد المذكورة مخففة جيداً بحيث لا يشرح منها البول فتستخرج  
المواد منها على حالة السيولة تامة

وفي البلاد الأجنبية يوجد بجوار غيط كل زراع صهر يج أو جملة صهاريج مبنية  
بالآجر أو حفر مخفورة في أرض طينية وهذه الصهاريج يقبل كل منها من ٦٠٠  
الى ٧٠٠ برميل وأكبرها يقبل من ١١٠٠ الى ١٢٠٠ برميل ومن حيث ان كل برميل  
يعادل ايكنتواترين يتفج من ذلك ان أكبرها يقبل ٢٤٠٠ ايكنتواتر أى ٢٤٠ متراً  
مكعباً من هذه المواد ولكل صهر يج فتحة ان احدها من نحو وسط قبوته وثانيتهما  
نحو الجهة الشمالية منه فالاولى كبيرة تدخل منها المواد وتخرج وهى مغلفة  
بكوة نخينة من خشب البلوط يركب عليها قفل والثانية صغيرة معدة لدخول الهواء  
منها

وحينما خفي بنا يرسل الزراع عرباته مشحونة بالبراميل الفاضية الى المدينة كى تأقى  
مملئة بالغائط والبول فيستفرغ ما فيها في الصهاريج وينتظر حصول التخمر قبيل  
استعمال هذا السماد حتى حفظت تلك المواد في الصهاريج المذكورة المختفية  
في الارض صارت مصونة عن السمين الذين يسرعان تخمورها وهما نفوذ الهواء فيها  
وارتفاع درجة الحرارة الجوية ولا تستفرغ الصهاريج استعمالاً تاماً أصلاً بل  
تضاف اليها مواد جديدة كلما أخذ منها شئ للاحتياج والتخمر يكسبها الزوجة

فاذا كانت تلك المواد زائدة السيولة أو كان مقدارها قليلاً غير كاف للاحتياج ألقى  
الزراعون في صهاريجهم مقداراً كافياً من ثفل السليم أو من ثفل الخشخاش  
الجروش ثم يحرك الخليط زماً فزماً بمجاريل طويلة من الخشب ولما كان هذا  
النفث محتوياً على اصول ازوتية كان نافعاً سماداً وينشرب كثيراً من سائل  
الصهاريج فاذا وزع على الارض ترك متخصلات تحمله الى النباتات شيئاً فشيئاً  
واذا كانت المواد البرازية مقرطة النخن أضيف اليها مقدار كاف من الماء أو من  
أبوال الحيوانات وهى الأحسن

وتعرف جودة المواد البرازية براعمتها القوية وبلزوجتها حال استخراجها من  
الصهاريج وبطعمها اللذاع الملهى

ولما كان الخدمة يكتسبون من هذه المواد كثيراً اذا كان حجمها كبيراً فانهم  
يبيعون كل ايكنتواتر منها بثلثين الى أربعين سنتيماً يخاطونها حينئذ بكثير من المياه  
المتخلقة عن الغسل والطبخ وقد تجاوز هذا الغش حدوده حتى ان الزراعين قد

استعملوا الأريومتر لاجل اشتراء هذه المواد وهذه الكيفية أجود من استعمال  
حاسة الذوق في ذلك

والمواد البرازية كثافتها في الصهاريج بالأريومتر من درجة الى ثلاث ومن المعلوم  
ان المواد البرازية التي تستخرج من المراحض تكون كثافتها بالأريومتر من ٤  
الى ٥ درجات فينتج من ذلك أن المواد التي في الصهاريج تحتوي على كثير من ماء  
أضيف اليها وهو يضعف قوتها المخصبة كثيرا

وقد تبين من تحاليل المعلم جبراردين انه لا ينبغي استعمال اى مادة من المواد المتحصلة  
من المراحض فان قوتها المخصبة تختلف بحسب ما أضيف اليها من الماء فاستبان مما  
ذكر ان الزرايع لا يفقد شيئا اذا اشترى هذا السماد تقيا فلا تكون كثافته بالأريومتر  
أقل من ٣ درجات

وما تقدم يدل على أن الزرايع يفقد كثيرا من الدراهم اذا اشترى هذا السماد بدون أن  
يعرف درجته بالأريومتر ويفقد أيضا جزءا عظيما من المحصولات فان هذا السماد  
يوزع على الغيطان بنسبة واحدة فلا تحصل منه مقدار متساوية من المزروعات  
اذا اختلفت درجته الأريومترية وحينئذ يجب عليه أن يشتري هذه المواد  
بالدرجة الأريومترية ثلاث تحصل له خسارة وتقل محصولات أرضه

ويستعمل هذا السماد خصوصا للكتان والسليم والشحاش والتبغ والبنجر وينفع  
أيضا للكرنب والقنيط ويوزع على الارض قبل البذر أو بعده وكثيرا ما يوزع عليها  
بعد زرع الشتل المعروف

واذا اريد استعماله لوشاعلى المزروعات يستخرج منه جزء من الصهرج ثم يخفف  
بقدر حجمه خمس مرات أو ستما من الماء ثم غلا به براميل ترش على أراضى الزراعة  
بواسطة انبوبة ذات ثقوب فهذه الكيفية تسقى الغيطان المبدورة والروح التي قرط  
علقها الأخضر واعلم أن قوة الانبات الحاصلة من هذا السماد المائى لها تأثير عظيم  
وان كانت لا تمكث الا زمنا يسيرا فان الارض متى تغطت بنباتات جديدة خضراء  
لا يحصل فيها جفاف عارضى وأيضا تكتسب النباتات القوة اللازمة لتحمل المؤثرات  
المتتالفة وامتصاص ما يلزم لها من المواد المغذية من الهواء والارض

وعلى العموم ينبغي أن يستعمل هذا السماد قبل البذر في ذلك تكون المحصولات  
جيدة أما اذا نشر على النباتات الآخذة في النمو فانه يقوى انباتها تقوية زائدة  
عن الحد فالخطة تكتسب سوقها طولا خارقا للعادة ولا تتكون حبوبها جيدا  
فيهلم من ذلك ان الارض يلزم أن تحدث في هذا السماد بعض استعمالات ليصير جامعا



للشروط الموافقة لتشميله

وطالما زعموا أن استعمال المواد البرازية سماداً يتلف طعم البرسيم فينتج من ذلك تغير طعم اللبن والجبن والزبد ولاجل ابطال هذا الزعم نقول ان الكروم وشجر البرتقان والبنفسج العطرى والقنبيط والهلين والبسلة تسعد بالمواد المذكورة ولم تفقد شيئاً من طعمها اللطيف ولان رأيتها العطرية وقد امتحن اللبن المتحصل من البرسيم المسعد بالمواد البرازية فكان في أعلى درجة من الجودة فعلم مما ذكر أن براز الانسان وبوله نافعان جداً يستغنى بهما عن أى مادة مخصصة

ولا يوافق استعماله للاراضى القوية الطينية المنفجة لانه اذا استعمل وحده غير مختلط بالسبلة او روث الارض المذكورة اندماجا زائدا لاقتضى ازالتها بالحراثة ولو تكررت فتتغفن فيها النباتات وحينئذ لا يمكن تسعد الاراضى زمرطاً ولا بالمواد البرازية الا اذا كانت خفيفة رملية فتتصل منها كل سنة محمولات وافرة من الفواكه والخضراوات

وفي الزراعات المقسمة لا يعتبر هذا السماد الا مساعداً للتأثير السبلة ولهذا اذا استعمل الكثير منه للنباتات الحبوبية اضطجعت سوقها على الارض ولتنبه على أن هذا السماد ذو تأثير سريع يزول عام وضعه في الارض فلا يمكن أن يقوم مقام ثقل البزور ولا سبلة الغيطان

وما قلناه في شأن استعمال وتأثير الغائط المختلط بالبول ينطبق على بول المبال العامة فانه يحتوى على كثير من المواد المخصصة المنفزة من الانسان ومهما كان مقداره الماء الذى يخالطه يكون محتوياً على كثير من الاصول النافعة فيتمأسف على ضياعه من المراحيض في الانهار فيعين على اتلاف مياهها مع انه نافع للزراعة فقد عرف المعلم (روهار) أن السوائل البولية المستخرجة من مراحيض روان (بلدة من فرانسا) كان وزنها بالأر يومتر ٣ درجات بعد ترشيحها وكانت تحتوى على مواد قابلة للذوبان مقداره ٥٨ ر في المائة منها وهذه المواد عبارة عن ٥ ر من الازوت في المائة واذا جففت هذه السوائل البولية تحصلت منها بقية أكثر احتواء على الازوت من الغوانو (أى زرق الطيور المائية) وهذا كله ضائع لا يتفع به فيجب على الزراعين المجاورين للمدن أن يشتروا جميع الاوبال التى تحصل منها يومياً فتستعمل اما لتغذية الارواث واما لازدياد كتلة الغائط المختلط بالبول واما لاسراع تخمر البقايا النباتية المعتدة لصنع الاسمدة أو الفومبوست واما للرش على المروج فاذا أعقبت باستعمال الجص في المروج المذكورة تحصلت منها مزدوعات وافرة جداً ولو في الرمل

وينبغي ادخال الابوال خصوصا للاراضي الخفيفة الرملية أو الجيرية والأحسن أن تستعمل حديثة وأغما ينبغي تحفيقها بقدر حجمها أربع مرات من الماء لئلا تؤثر في النباتات تأثيرا قويا فإذا أريد خلطها بالمواد الجامدة أو ادخالها في القومبوست فلا يحتاج إلى تحفيقها بالماء

ويزدوج محصول البخر إذا رشت نباتاته الحديثة بالبول المخفف بالماء بحيث تكون كثافته بالار يوم متر درجة واحدة فلا يكثر الذي يحصل منه ٤٠٠٠٠ كيلوجرام من جذور البخر بدون هذه الطريقة تحصلت منه ٨٧٠٠٠ كيلوجرام من بخر لطيف المنظر باستعمال هذه الطريقة

ولا ينبغي أن المواد البرازية التي تستخرج من المراحيض تصاعد منها روائح متنتنة تنشر إلى بعد وهي تزول بجملة طرق نذكر منها استعمال كبريتات الحديد أي الزاج الأخضر المعروف فننفعه مع كبريت ايدرات النوشادر الذي في البرازات يتكون كبريتات النوشادر وكبريتور الحديد الذي لا رائحة له والكيلوجرامان من هذا الزاج الأخضر يكفيان لازالة الرائحة المتنتنة من ايكنتولتر من المواد البرازية

وتزول الرائحة المتنتنة من المواد البرازية أيضا بواسطة جوهر فخم ماص يحياها إلى مادة غبارية لا يتأق من استعمالها اشتهزاز كالذي يحصل من استعمال المواد البرازية

ويحصل الجواهر القحمة المضادة للعفونة بتسكين طين الانهار أو البرك أو الطين المحتوي على قليل من كبريتونات الجير في اسطوانات أو في أفران بعد خلطه بمواد عضوية كالتراب أو الدبال العتيق أو نشارة الخشب في تحلل هذه المواد العضوية تحصل منها فحم متجزئ جدا فينتج من ذلك مخلوط مسامي ماص من بل للعفونة صالح جدا لمنع تعفن المواد التي تؤخذ من المراحيض ولتكتشف جميع المركبات الطيارة أو الغازية التي تتسكون

وحينئذ منقى أضيف مقدار كاف من هذا المخلوط القحمة إلى المواد المتنتنة الرخوة أو السائلة المتخلصة من المراحيض زالت رائحتها المتنتنة فبأنخرت تحللها الذاتي وتزول نتانة المواد البرازية بالكليبة إذا أضيف إليها قبل إضافة الغبار القحمة إليها قليل من الزاج الأخضر ومقدار ما يستعمل ٥ كيلوجرامات من محلول من كرم هذا الملح لكل متر مكعب من مادة المراحيض فيتفاعل مع كبريت ايدرات النوشادر الذي

هو سبب الرائحة المنتنة وية تكون من ذلك كبريتات النوشادر وكبريتور الحديد  
وكل منهما لا رائحة له وبعد مضي ثلاثة أيام أو أربعة يضاف اليها الغبار الفضي  
فيزيل ما بقي من الرائحة الخاصة بالمواد البرازية فتتم ازالة العقوة بذلك و=كل  
١٥ كيلو جراما من هذا الغبار تنكفي لمائة كيلو جرام من مادة المراحيض  
وقد اخترع المعلم جيراردين مخلوطا نافعا لازالة عقوة المراحيض وهالتركيمة

١٢ كيلو جراما من غبار الفحم

١ كيلو جرام من الجص النقي المسحوق

١ كيلو جرام من الزاج الاخضر المسحوق

وكيفية العمل أن تخلط هذه الجواهر خلطا تاما ثم يلقى هذا المخلوط على ٣ ايكنواترات  
من المواد البرازية ويحرك معها بالعصا فيكون كافيا لازالة عقوتها وهذه المواد  
يسيرة الثمن جدا ويمكن استبدال الفحم بواد ماصة مسامية أخرى كشاردة الخشب  
أو الطين المحرق

فهذه كميات نافعة للزراعة ينبغي ادخالها ليلادنا ليتيسر الانتفاع بمواد المراحيض  
وبذلك يحصل ازدياد في محصولات الزراعة

واعلم انه متى خلطت المواد البرازية بالاجزاء التي ذكرناها حصل بطء في تحللها شبيه  
بالذي يحصل في المواد الصلبة كالعظام والقرون المسحوقة وحض الكبريت ايدرين  
الذي كان يصاعد منها بالنوشادر قبل الخلط يتص بسرعة بحيث لو غمرت صهبة  
من فضة في المخلوط حاله كونه وطبا جدا لبقيت حافظة للمعاني المعدنية مع انها اذا  
غمرت في المواد البرازية وحدها صار سطحها قزحيا واسود في ظرف بعض ثوان لأن  
الايدروجين المكبريت متى أثر في الفضة تتكون =كبريتور الفضة ذو اللون  
الاسود

وهذا المخلوط جامع للشرطين الضروريين النافعين وهما التجزى والتحلل البطيء  
ويتأتى استعماله مباشرة ملامسا للحبوب المبدورة والجذرات والسوق والاوراق  
الصغيرة جدا وهو لا يترك ما فيه من المتحصلات الغازية أو القابلة للذوبان في الماء  
للاضرار الاسفنجية الايطاء وينمى النباتات السنوية تدريجا مع احتوائه على  
الاصول المغذية

واحدى النتائج النافعة لهذا التحليل البطيء التدريجي تتضح في نمو الحبوب وكثرتها  
بالنسبة لتأثير الاسمدة المحتوية على الضعف من مواد عضوية =كنها متى تحللت  
بسرعة تصاعدت منها غازات تضيع في الجو وتعرف برائحتها الكريهة القوية

وهذا الخلوط اذا استعمل منه ولو الكثير لا يغير الطعم اللذيذ للبدور ولا الاوراق  
ولا الثمار التي تؤكل بل ويعين على كثرة الاصول العطرية متى تمتلئ بالنباتات غفلا  
تاما

والمروج التي سمعت أرضهم باسعمال ١٥ ايكتولترامن هذا السماد لا يتكاثر الواحد  
تحصل منها محصولات وافرة لذينة الطعم كما ثبت ذلك بالتجارب  
والايكار الواحد وان كان يكفيه استعمال ١٥ ايكتولترامن هذا الخلوط قد استعمل  
منه ضعف هذا المقدار في البساتين أحيانا مع النجاش خصوصاً المساعدة نشب جذور  
أشجار الفاكهة الحديثة السن في الأرض وتنبية أشجار البرتقان المنقولة  
وعند استعماله ينبغي إحاطته الى غبار وأحياناً لاجل تجزئته وتوزيعه بنسبة واحدة  
يخلط بقدر حجمه من تراب الغيط

ويوزع على الأرض بعد بذر القمح والشعير والبنجر واللفت والسلمون والذرة والنبيل  
والكتان وتوضع منه قبضة صغيرة في كل حفرة للبطاطس واللوبياء والبسلة  
والقول

ويستعمل للنباتات الصغيرة المنقولة أيضاً فتوضع منه قبضة على الجذور ثم تغطى  
بالتراب ومثل ذلك يجري للعقل والترقيعات المعروفة  
واذا خلط هذا السماد مع طين الحفر وكان مقدار استعماله من لتر الى لترين لكل  
شجرة منقولة فانه يقوى بنيتها تدريجاً واذا استعمل منه نصف لتر لكل شجرة من  
العنب أو الورد أو التوت أو غير ذلك من الاشجار فانه يقوى بنيتها بدون أن يغير طعم  
ثمارها ولا أوراقها ولا لون أزهارها

واذا بسطت منه طبقة تحتها من أربعة خطوط الى ستة على سطح حفر الهليون أسرع  
نبتته مع تسخين الأرض وأحدث ازدياداً في حجمه

ومن الواضح أنه لا يخشى من استعمال هذا السماد تأثير الحشرات الكثيرة التي  
تصاب السبلة والاسمدة النباتية وأيضاً اختلاط المواد البرازية بالفحم يمنع تأثير  
الحيوانات الصغيرة التي تتلف الغيطان المسمدة بالدم أو بالحم فقد حكي ان بعضهم  
سمد غيطاً من قصب السكر بالدم الجفاف في امر يكا فوضع في قاعدة كل نبات قبضة  
من الدم الجفاف الذي على شكل غبار فانت اليه القيران من كل مكان وحفرت  
الأرض للبحث عن هذا السماد فانتلفت المحصول كله

ومن الوسائط التي بها تضعاف نتائج الغبار الفحمي أن يستعمل هذا الجوهر في جميع  
الاماكن المحتوية على بقايا مشتملة على كثير من مواد حيوانية يضيع معظمها من

التأثير الشديد وتنتشر منها ناصعات عفنة في الهواء ولذا كان خلطها باعقدار كاف منه  
يعادل ربع حجمها لازالة رائحتها الممتلئة بضاعف تأثيرها النافع ويرى مضاو القمع  
وينبغي أن يخلط بالاصادة المحتوية على كثير من الازوت كالدم واللحم الجاف لئلا  
تأكلها الفيران ومقدار ما يستعمل من ١٠ الى ١٥ جزءاً منه المائة جزءاً من المادة  
الحيوانية

### (الكلام على زرق الطيور)

زرق الطيور وخصوصاً زرق الحمام المسمى في الديار المصرية بالرسمال وزرق الدجاج  
يستعمل سماداً أقوى تأثيراً من أرواث الحيوانات السائغة وأبوها وذلك لأن  
الطيور تغذى بالحبوب والحشرات ولأن أبوها المختلط بوادها البرازية الحمامة  
ولا تهم الخالية عن التبن ومحتلطة ببقايا الريش المحتوى على جوهر ازوتى في حالة تجزئة  
مناسبة ولأن ما يخرج منها يتراكم بعضه على بعض شيئاً فشيئاً في محال مصونة عن  
تأثير الشمس والهواء والمطر غير أنه لا يمكن الحصول على الكثير منه مع أنه يجلب مع  
الانتباه في معظم البلاد وفي بعض الأماكن تكون الأبراج عديدة ممتلئة بالحمام  
فتستأجر على وجه بحيث يؤخذ الزرق المتحصل من ٦٠٠ الى ٦٥٠ حمامة بمائة فرنك  
في السنة الواحدة فتحصل منها عربة زنتها ١٢٠٠ كيلو جرام وهي تكفى لتسميد  
٨٠ آرا فينتج من ذلك أن الابتكار الواحد يستدعى عربة ور بهام هذا السماد  
وتكون قيمته ١٢٥٠ فرنكا

ولا ينبغي أن يهمل وضع قشر الحبوب أو نشارة الخشب أو الطين أو الرمل في أبراج  
الحمام ومأوى الدجاج وذلك لازدياد كتلة هذا السماد على قدر الامكان وفي بعض  
البلاد يوضع كل اسبوع في أبراج الحمام ومأوى الدجاج طبقة من الطين المتخذ  
من أرض زراعية خصبة فيختلط به زرق الطيور ويتكون من ذلك مخلوط يتألف  
حفظه بجهة أشهر في فصل الشتاء بدون أن يهمل

وترى زرق الحمام في الأبراج طول السنة خطأ لأن وبساخته الأبراج تكون سبباً  
في تولد ديدان تؤذى هذه الحيوانات وكذا يتولد في أكمام المواد البرازية كثير من  
ديدان تبيد أغلب المواد المذكورة

وحينئذ ينبغي تنظيف الأبراج ومأوى الدجاج في أغلب الأحيان بتنظيفاً جيداً أى  
كل شهر مرة أو مرتين أو ثلاثة وما يستخرج منها ينبغي حفظه في محل جاف ثم يغلى  
بطبقة من الطين الجاف الذى أضيف اليه قليل من الجص النقى

وفي بعض البلاد يستخرج زرق الحمام من الأبراج كل اسبوع ثم يوضع في حفرة تحت



سقف متعاقبا مع الطين على هيئة طبقات بأن يخلط جزء منه بعشرة أجزاء من الطين ثم يستعمل هذا الخليط معاد عند الحاجة اليه والاحسن أن يستعمل زرق الحمام قبل أن يتخمر فإن كل مائة جزء من زرق الحمام الحديث الخالي عن التبن والريش تحتوي على ٢٥ جزء من مواد تذوب في الماء مع أنه اذا تعفن لا يتحصل من كل ١٠٠ جزء منه الا ٨ أجزاء من هذه المواد على ما نصه المعلم دافى الكيماوى الانجليزى فاستبان من ذلك انه ينبغي استعمال زرق الحمام قبل أن يتخمر

وزرق الدجاج اقل قوة من زرق الحمام وزرق الازر والبط اقل قوة من زرق الدجاج بل قيل انه يتلف مروج العلف ولا يمنع الزراعون هذه الطيور من أن ترعاها لكن الظاهر ان هذا الاتفاق حاصل من مناقيرها لا من زرقها وقد حمل المعلم جبراردن زرق الحمام الحديث وزرق الدجاج الحديث وهما لبيان تركيبهما في هذا الجدول

ماء	حمام	دجاج
٧٩٠٠	٧٢٩٠	
مواد عضوية أى بقايا خشبية وريش ومحض البوابيك وبولات التوشادر	١٨١١	١٦٢٠
مواد غير عضوية أى فوسفات وكربونات الجير وأملاح فلويدة	٢٢٨	٥٢٤
حصى ورمل وسيلس	٠٦١	٥٦٦
١٠٠٠٠	١٠٠٠٠	

وهذا مقدار الازوت والنوسفات فيهما

ازوت في ١٠٠ جزء	نوسفات في ١٠٠ جزء	أسماء
٥٢٣٥٠	٤٢٤٣	زرق الحمام
١٧٣٩	٨١٠	زرق الدجاج

ويندر أن يخلط زرق الطيور بالاسمدة الحيوانية الاخرى واذا نشر على برزور النباتات الجبوية أحدث في الاراضى الباردة الرطبة المندمجة تأثيرا عظيما وهو البرسيم احسن من الجص والرماد وفي الديار المصرية يندخ زرق الحمام لبعض المزروعات كالبطيخ والشمام والقارون وغيرها من نباتات الفسيلة القرعية

(الكلام على الجوانواى زرق الطيور المائية)

اعلم أن الجوانواى عبارة عن زرق طيور بحرية تنغذى بالاسماك لدون غيرها والرسوبات  
الكثيرة منه متوزعة في جزائر بلاد البيروين الدرجة الثانية والحادية والعشرين من  
خطوط العرض الجنوبية وفي بعض هذه الجزائر يتكون من البرازات المذكورة  
طبقات سمكها من ١٧ الى ٢٠ بل الى ٣٣ مترا

وجميع جزائر البيروم مسكونة بعدة طيور بحرية تسمى بلغة أهل تلك البلاد جوانا  
تجتمع ليلال في الجزائر المذكورة

ومقدار الجوانواى عظيم جدا في تلك الجزائر ولذا قال الماعلم همبولد ان الجوانواى ينسب  
الى عصرنا هذا فقط وانه برز من مختلف من طيور بحرية عاشت قبل الطوفان وقال  
بعضهم ان كثرة مقداره تعطى بكثره عدد الطيور التي تسكن تلك الجزائر

قال الماعلم بوسنجوات ان الجوانواى سواء كان ينسب الى عصرنا هذا أو الى الزمن الذى قبل  
الطوفان عبارة عن كتلة عظيمة من مواد عضوية هي برازات الطيور المائية  
ولما كانت تلك البرازات بقايا الاطعمة فالاسماك التي اصطادتها الطيور المذكورة  
هي المادة الاولى التي أعانت على تكوينها ولا يخفى ان معظم أزوت تلك الأغذية  
الحيوانية يوجد في البرازات

ولاشك ان المادة الزلالية وحض البولييك تولد منها النوشادر وحصل فيها تنوعات  
أخرى يوجد فيها الأزوت الذى كان داخل في برازات الطيور المذكورة اى في الاسماك  
التي هضمها

وتركيب الجوانواى كتركيب زرق الطيور المائية ثمانية عشران مقدار الاملاح  
النوشادرية يكون فيه كثيرا جدا والعلة في كون الجوانواى أجود من زرق الحمام  
ومعظم الامهدة الحيوانية احتوائه على كثير من الأزوت والفوسفات الترابية  
والاملاح القلوية اى على جميع المواد التي تحتاج اليها النباتات لنموها مع هذا الدبال  
فانه ليس موجودا فيه

وهالك بيان المواد العضوية وغير العضوية الداخلة في تركيب هذا السماد  
أول مواد عضوية وهي اصول تذوب في الماء واصول لا تذوب فيه ومادة دسمة وحض  
البولييك وحض الاوكساليك

وثانيا مواد ملحبة تذوب في الماء وهي بولات واوكسالات وفوسفات وكربونات  
وكلور ايدرات النوشادر وكبريتات كل من البوتاسا والصودا وكلورور كل من  
البوتاسيوم والصوديوم وفوسفات كل من البوتاسا والصودا واوكسالات الصودا

وارزونات الجير وفوسفات الجير الحصى

وتالنام وادملية لاندوب في الماء وهي فوسفات الجير القاعدي وفوسفات المغنيسيا

وفوسفات النوشادر المغنيسيا وفوسفات الألومين واوكسالات الجير وكبريتات الجير

وكربونات الجير

ورابعامو ادتراسة لاندوب في الماء وهي الرمل والحصى والطين وأوكسيد

الحديد

فن الاطلاع على هذا التركيب يوضح ان الجوانوسماد محتوي على كثير من الاصول

المغذية وهو سريع التأثير لخاصية من الاملاح النوشادرية وهالمتوسط التركيب

الكيمائي لجوانو البيرو

مواد عضوية و املاح نوشادرية

٥٢ر٥٢

فوسفات الجير القاعدي

١٩ر٥٢

محض الفوسفوريك القابل للذوبان في الماء

٢ر١٢

املاح قلوية

٧ر٥٦

ماء

١٥ر٨٢

رمل سليسي

١ر٤٦

١٠٠ر٠٠

وهذا التركيب ليس واحدا في جميع اصناف الجوانو فان ما يباع منه الان يحتوي

على قليل من الازوت لان جوانوشنا (احدى جزائرا أمريكا) لا تحتوي المائة منه

الاعلى ٧ اجزاء من الازوت ومن اراد ان يستعمله من الزراعين لتسميد ارضه

فليشتهر مضمون العاقبة محتويا على مقدار معلوم من الاصول المخصصة ثم يوقع عليه

التحليل ليعلم جودته من رداءته

ويسهل تمييز جوانو البير والجيسد عن الانواع الرديئة الاخرى بصفاته المميزة وهي

احدى عشر

الاولى انه على شكل غبار ناعم جاف اصفر فاقع يشبه لون القهوة المختلفة بالبن لكنه

مق صارعتيقا او عرض للهوا صاركون الشكولاتا وفي هذه الحالة الاخيرة يمتص

مقدارا عظيما من الرطوبة فيصير ثقيل ولا يعلق بالاصابع

والثانية انه تصاعد منه رائحة نوشادرية قوية تسيل الدموع

والثالثة ان طعمه لاذع ملحي واضح جدا

والرابعة انه يوجد في كتلته قطع ضاربة للبياض متوسطة الصلابة يمكن تقطيعها

بالاصابع اذا عرضت للهواء واهارت غبارا وتساعدت منها رائحة نوشارية قوية جدا

والخامسة انه اذا ألقى منه شيء على سطح الماء وصل الى قاعه بسرعة فلا يبقى منه شيء على سطحه

والسادسة انه اذا سخن على صفيحة رقيقة من الحديد انتفخ كثيرا واسود ثم احترق بلهب خفيف وتحصل منه بخار نوشاري كثير والرماد الذي يبقى منه يكون على شكل خبث ذي فجوات أبيض ضارب بالزرقة قليلا ومقداره من ٢٧ الى ٣٠ جزءا في المائة من الجوانو

والسابعة انه اذا عومل بالجير الحى المسحق انتشرت منه في الحال رائحة نوشارية قوية

والثامنة انه اذا ألقى في كوبه من زجاج محتوية على تحت كلوريت الجير تصاعدت منه في الحال فقايع من الازوت تستقر على التصاعد زمانا

والتاسعة انه اذا عومل بجمض الكلورايدريك لا يحصل فيه الا فوران قليل والعاشرة انه اذا ندى بجمض الازوتيك في جففة من صيني اكتسب لونا أحمر لطيفا بصيرا كروصو اذا نقتت أبخرة نوشارية على ما في الحفظة

والحادية عشرة انه لا يحتوي على الحصى الا نادرا وتحتوى المائة منه على جزء الى جزء ونصف من الرمل وقد يصل الى ثلاثة أجزاء وبهذه الصفات يتميز جوانو الميرو عما عداه من الأنواع الاخرى

ولما كان الجوانو على شكل غبار يتأق غشه بسهولة والمواد المستعملة لغشه هي الاتجرو أنواع الطين الضاربة للصفرة والطباشير والجص النقي ونشارة الخشب والحصى وطح الطعام والرمل وافراط الرطوبة يعتبر غشا أيضا فالجوانو الجيد لا ينبغي أن تحتوى كل ١٠٠ جزء منه على أكثر من ١٢ الى ١٥ جزءا من الماء

وهالة السير الذي ينبغي اتباعه اذا أريد تحليل الجوانو فقبل الشروع في اجراء التحليل الكيماوى ينبغي أولاً أن يعرض الجوانو الى امتحان ميكانيكى لتعيين ما فيه من المقادير النسبية لكل من الحصى والتجمعات الهشة والغبار

ولاجل ذلك يفر بل من مصفاة من صفيح قطر ثقبها المستديرة نصف ميليمتر فينقذ الغبار الناعم من هذه الثقوب بقرده وما يبقى في المصفاة يسحق في هاون من رخام ثم يفر بل مرة اخرى فلا يبقى في المصفاة الا الحصى ومن المعلوم ان الحصى لا يؤثر ماددا

اصلا ويكون الجوانو أجود كلما احتوى على قليل منه

وهالك كيفية الشروع في الامتحان الكيماوى

أولا يعين الماء بأن يندى الجوانو ببعض نقط من حمض الكلور ايدريك ثم يؤخذ مقدار معلوم منه ويحفظ على درجة ١٠٠ + في جفنة من صيني معلومة العيار فهذه الكيفية يفقد الجوانو جميع ما فيه من الماء بدون أن يتصاعد منه شئ من

النوشادر

وثانيا يعين مقدار المواد العضوية والاملاح النوشادرية باحراق ١٠ جرامات من الجوانو احراقا خفيفا في جفنة من صيني ففرق الوزن هو مقدار المواد العضوية والاملاح النوشادرية

وثالثا يعامل مقدار معلوم من الرماد بالماء المغلى لمعرفة مقدار الاملاح التى تذوب فى الماء التى لا تذوب فيه

ورابعا يغلى الراسب الذى لم يذوب فى الماء المغلى فى حمض الكلور ايدريك ثم يرشح السائل ويرسب منه جميع ما فيه من فوسفات الجير بمقدار فيه بعض زيادة من النوشادر ومع ذلك يفتنى حساب الفوسفات القابلة للذوبان فى الماء ايضا ثم احالتهما الى فوسفات الجير

وخامسا ان اجزاء الرماد التى قاومت تأثير كل من الماء المغلى وحمض الكلور ايدريك عبارة عن السليس والسليس

وسادسا يعين مقدار البوتاسا فى الجوانو بأن يعامل مقدار معلوم منه بالماء المغلى ثم يرشح ويشبع السائل بحمض الكلور ايدريك الذى اضيف اليه قليل من الكول ثم يركز السائل حتى يفقد ثلثيه ثم يرشح بعد ان يبرد لفصل ما فيه من كبريتات الجير الذى يكون مقداره عظيم فى بعض أنواع الجوانو ثم يرسب البوتاسا من هذا السائل بعاملته بفوق كلورور البلاتين ثم يغسل الراسب الاصفر الذى يتكون بالكول ثم يجفف على درجة ١٠٠ + ثم يوزن وهذا الراسب هو كلورور بلاتينات البوتاسا فيكفى ان يضرب وزن هذا الراسب فى ١٩٢٣ . للحصول على مقدار ما فى الجوانو من البوتاسا

وسابعا يعين مقدار ما فى الجوانو من الازوت الذى فى الاملاح النوشادرية وفى المواد العضوية الازوتية باحراق جرام من الجوانو المسحق مع الجير الصودى بطريقة المعلم (بيليجو) والاحسن أن يستعمل لذلك الجهاز الذى اخترعه المعلم (بويير) وسماه بقياس النوشادر وهو مكون أولا من مصباح اسطوانى ذى اربع فتائل وذى ساقين صغيرتين رأسيين كل منهما ذات شعبتين وهما معدتان لخل انبوبة الاحتراق وثانيا



من انبوبة من زجاج أخضر قطرها سنتيمتر واحد وطولها ٢٧ سنتيمترا مستدقة الطرف الخلقى ومنحنية على زاوية قائمة نحو طرفها المقدم نحو سبعة سنتيمترات من طولها والثامن قنينة صغيرة يوضع فيها حمض الكبريتيك المعين ويجرى العمل على ٢ ديسيجرام من الجوانو بحلان بواسطة ١٥ جراما من الجير الصودي المسهوق ناعما ويتم التحليل في ظرف ١٥ دقيقة بمصباح روح النيز ومضى انتهى الاحتراق يمنع الامتصاص بكسر الطرف المستدق من انبوبة الاحتراق ثم يترك الجهاز ليزدبرهة بسيرة ثم ترفع انبوبة الاحتراق باحتراس ويغمر فرعها القصير مرارا في قليل من ماء مقطر يستعمل لفصل القنينة المحتوية على حمض الكبريتيك المعين ثم يشبع هذا الحمض المعين بمحلول قلوي كما تقدم وإذا كانت انبوبة الاحتراق سمكة الجدر يستغنى عن احاطتها بالهرجان

وثانها لاجل تمييز مقدار الازوت النائي من النوشادر الذي في الجوانو بتبع طريقة المعلم بسنجوات او طريقة المعلم ميلسين وقد ذكرناهما فيما تقدم وتاسعا ان المعلم بسنجوات عرف من عهد قريب ان أنواع الجوانو الترابية اى التي لا تحتوي على املاح نوشادرية تقريبا وتحتوى على كثير من الفوسفات تكون محتوية على مقدار واضح من حمض الازوتيك وهذا الحمض يوجد ايضا في أنواع الجوانو النوشادرية التي تأتى من بلاد البيرو

ولاجل التحقق من وجود هذا الحمض يعطن الجوانو ٢٤ ساعة في الكؤل الذي في ٣٣ درجة ثم يصفى السائل الكؤلى على حمام مارية فتبقى منه بقية تعامل بقليل من الماء فيسهل معرفة وجود الازوتات في هذا المحلول اما بخراطة الخماس وحمض الكبريتيك واما بكبريتات النيلة

والتركيب الكيماوى للجوانو يدل على نتيجة تأثيره من المعالوم ان احتوائه على كثير من النوشادر يحدث تأثيرا قويا يسريعا في نمو الاوراق ومنفعة هذا السماد وضرره ناشان محافيه من النوشادر في البلاد التي أرضها ناشنة من تحلل صخور جوية او شيسية يوافق هذا السماد بعض المزروعات التي تنمو بسرعة كالبرسيم وغيره ولكن من يشبهه بالقيم الحيوانى او بالاسمدة التي أساسها الفوسفات لتسهيل تكون الحبوب فقد أخطأ فالغالب أن يحدث استتالة في سوق النباتات الجبوية لا كنه يورثها اضطجاعا على الارض وهو ينسك الارض اذ لم يعقب استعماله بكثير من السريقين

ومن المعالوم ان الجوانو لا يمكن أن يحدث التأثير النافع الذى يحصل من الدبال القابل

للذوبان في الماء ولا تأثير السليسات القابلة لان تمثل بالنباتات ولا توجد فيه الاحوال  
الموافقة التي في السرقين الجيد لكن اذا قطعنا النظر عن ذلك واشغلتنا فقط بحساب  
مقدار الازوت وحمض الفوسفور بل علمنا ان النباتات تكتسب هذين الجسمين من  
السرقيين تدريجيا مع ان الجوانو اذا فقد ما فيه من النوشادر بتصادمه غازا في الهواء  
مقي وضع في الارض وقع معظم تأثيره في النباتات في مدة الانبات التي تسبق التزهير  
وهذا احد عيوب بعض اصناف الجوانو

والمواد التي في الجوانو حيث انها تذوب بسرعة او تطاير بسهولة تؤثر في الطور الاول  
من أطوار الانبات واما العظام المجروشة التي يحصل ذوبانها ببطء فيستعمل تأثيرها  
حتى ينضج النبات وتأثيرها يكون اقل قوة في المدة الاولى والمتوسطة وأكثر وضوحا  
في المدة الاخيرة

ولا يتأني الاستغناء عن سرقين المواشي والاشجار النباتية هي التي تقوم مقامه نوعا  
اذا تعذر الحصول عليه

فاستبان مما ذكر انه عند استعمال الجوانو ينبغي الاحتراس من تطاير ما فيه من  
النوشادر بسهولة وقد عرف بالتجارب ان خلط هذا السماد بالقسم الحيواني الناعم  
يكون نافعا لامتصاص ما فيه من النوشادر ومنه من التطاير وقد يستعمل لحم  
الخشب اذا تعذر الحصول على القسم الحيواني

ويجب على الزراعي ان يبحث عن وسائط تمنع تطاير الازوت وقد توصل بعضهم الى  
ذلك بضمج الجوانو ذي الازوت الثابت في هذا السماد يستحيل النوشادر الى ملح  
نوشادرى ثابت فلا يستعمل منه الا ما يحتاجه النبات وفوسفات الجير القاعدي  
يستعمل معظمه الى فوسفات الجير الحمضي القابل للذوبان في الماء

وقد ذكرنا تركيب سرقين المواشي وأهم اصوله الازوت القابل للتخيل والفوسفات  
الترابية ومع ذلك فلا ينبغي أن تسكر أهمية خلط هذه الاصول المختوية على كثير من  
الازوت والفوسفات بمقدار مناسب من مواد عضوية فتجد النباتات في القوم بوسـ  
المصنوع بهذه الكيفية غذاء موافقا لاحتياجها والذبال القابل للذوبان في الماء  
مقي استحالة تدريجيا يساعد تأثير الفوسفات والسليسات المصاحبة له ولا ينبغي أن  
نركز الى الجو للحصول على الكربون والايديوجين للمزروعات ونقول ان حمض  
الكربونيك وبخار الماء موجودان فيه ولا ينبغي أيضا أن نطعن الحصول على  
مزروعات جديدة بواسطة المواد غير العضوية التي في الارض والغازات التي في الجو  
وكذا لا يتأني استبدال العظام والبقايا الحيوانية بفوسفات الجير والاملاح

النوشادرية ولا استبدال السرقين بجوانو البيرو فأحسن طريقة للاستفاد بالاسمدة  
الجيدة أن توزع في القومبوس بحيث يكون تأثيرها كتأثير السرقين  
ومناع الجوانو الصناعي يخلطون المواد التي تكونه بطريقتين

الاولى أن يسحق الدم والعم والبقايا الازوتية المختلفة بعد تحقيفها ثم يخلط برماد  
العظام والقوم الحيواني والعظام المبشورة وفوسفات الجير الحصى وغير ذلك وعبار  
هذه الاسمدة ثابت لا يتغير ومصاريف نقلها قليلة بخلافها ولا يفقد منها غاز النوشادر  
لان التخمير لم يحصل في كتلتها والاسمدة المتحصلة بهذه الكيفية يسهل نقلها وانما فيها  
عيب واحد وهو انما تتسلط عليها حشرات عديدة متى غدت صغارها وحصلت فيها  
انقلابات كانت سببا في فقد مقدار عظيم من السماد المذكور

والثانية تستعمل خصوصا اذا كان السماد المصنوع لم ينقل الى بلاد بعيدة وكيفية  
ان يخلط المواد السائلة او العجيبة بمواد ماصة مختلفة ويساعد التخمير مع تثبيت  
الغازات النوشادرية باملاح معدنية ولا يخفى ان السماد الذي تخمر وصارت فيه  
الجزيئات العضوية دبالا ثم نوشادرا ثم حمض ازوتيك وحمض فوسفوريك وحمض  
سليسيك قابلة لان تحمل بالنباتات تحصل منه نتائج أسرع من التي تحصل من  
اختلاط البقايا الحيوانية التي صحت فقط ثم خلطت ببعضها ومن المهم لمن أراد صنع  
الجوانو الصناعي أن لا يوقع العمل على كتل عظيمة من الخلوط لانه يعسر منع فقد  
النوشادر في هذه الحالة

ولتستغل باستعمال الجوانو فنقول

اذا اريد أن يحفظ الجوانو قوته تأثيره وان يبق صالحا للاستعمال ينبغي تجزئته وحفظه  
في اكياس أو في براميل تغلق وتوضع في مكان يابس لاتناله فيه رطوبة ولا بأس بتغطية  
سطح الجوانو بطبقة من الجص التي المسهوق والا حسن أن يخلط بعنله من الجص  
ليمنع نفاذ الاملاح النوشادرية

وقبل استعماله ينبغي الاهتمام بتثبيت ما فيه من المجمعات ثم يغربل المسهوق او  
يخل لتيسر توزيعه على الارض بنسبة واحدة والا حرق الحشائش والمزروعات  
في الاراضي التي يوجد فيها كثير منه

وقوة تأثيره العظيمة تدل على انه لا ينبغي استعماله الا مع الاحترا من الزائد وأن لا يخلط  
بالغزور مباشرة لانه يمتد الجنين متى ظهر

وهو أقوى تأثيرا من جميع الاسمدة التي على شكل غبار وبناء على ذلك يكون  
استعماله سهلا لقله حجمه التي بها يسهل نقل المقدار اللازم منه الى الغيط بقليل

من المصاريف كما قلنا لكن لهذا السبب أيضا لا يتأتى توزيعه على الأرض بنسبة واحدة لأن القاعدة العامة أن السماد كلما كان حجمه قليلا كان توزيعه على الأرض بنسبة واحدة عسرا ويقتضى لا يتأتى الحصول على انبثاق متساو في جميع اجزاء أرض الزراعة

ولاجل تدار له هذا العيب وتقليل الفقد الذي يحصل دائماً من الرياح أثناء توزيع السمادة التي على شكل غبار ينبغي أن تخلط بالتراب الخفاف الجيد أو بالحص أو بالقمح أو يصنع منها قو موبوست والجواهر الأوفى الذي يخلط بالجواهر هو الحص فإنه يحدث ازدياداً في حجمه ويصير تأثيره أكثر دوا مالا أنه يحيل ما فيه من الأملاح النشادرية إلى مركبات أقل قبولاً للتطاير فيمنع ضياعها في الهواء ويحميها من هذه الكيفية فتقع النباتات بجميع ما في الجواهر من الأصول الخصبة وأحسن قو موبوست يوافق جميع المزروعات ما كان مكوناً من اجزاء متساوية من كل من الحص والجواهر وفي التكررة يخلط الحزم منه بأربعة أجزام من التراب الخفاف الجيد الناعم وأحياناً يخلط بقمار القمح الطيواني أو بغم الخشب كما تقدم فهذه الكيفية لا يخشى من إبادته البزور وراحته النباتات التي ابتدأت في النمو

وإذا وزع الجواهر على وجه الأرض حدث ازدياداً عظيماً في المزروعات وحسنها وتأثيره يكون شريفاً جداً خصوصاً في المروج

ومقدار ما يستعمل منه للإيكار الواحد ٢٥٠ كيلو جراماً للنباتات السبوية و ٣٧٥ كيلو جراماً للمروج العلف وللبطاطس والبخجرواللفت وتقليل مقدار الجواهر أو إلى من تكثره فإن ما يزيد منه عن اللازم يكون ضراً في الغالب ويندر أن يكون نافعا فإذا تجاوزت مقداره ما يلزم منه للتسميد حدث تناقص في المحصولات

ولننبه على أن الجواهر تترك أصولها الغازية والذوبان في الماء للنباتات بسهولة فيكون سماداً قصيراً المدة يزول تأثيره بعد مضي سنة وبنسبة على ذلك يلزم أن يكون تأثيره مستمراً لتكون نتائجه دائمة مالم تحفظ بمحولات تحلله بحسب ما ص كالحص أو القمح فاصطحاب هذه الجواهر بالجواهر يطيل مدة تأثيره لكن لا يمكن أن تكون طويلة كددة السمرتين وقد تحقق الملم بالزال أن ملح الطعام إذا خلط بالجواهر أو ببطجراً من أملاحه الطيارة وعلى هذه الكيفية يستعمل ملح الطعام المتخفف من استحضار ملح البارود فإنه لا يتفقع به

والجواهر ومثلها الغائط الذي على هيئة غبار والغائط المختلط بالبول لا يمكن أن يقوم مقام السمرتين فإذا استعمل في أرض واحدة على الدوام بدون تعاقب مع السمادة

القائمة الاخرى المحتوية على كثير من الدبال آل امره الى هنك الارض كما نتج ذلك من  
المشاهدات العملية

قال المعلم (دولابوم) رئيس جمعية الزراعة بمدينة (جار) ان هذه الاسمدة السريعة التأثير  
تحدث في النباتات تأثيرا قويا بجانبها تستعمل على الاصول المخصصة التي في الارض  
بسرعة فتتمك وتصل في حالة ضعف تام ولا تخلص منه الا باستعمال السريين فانه هو  
الذي يفي به الارض ولا يحدث فيها كأملا

وكتب المعلم (ويلروي) في جرنال الزراعة العملي مانصه انه يوجد ببلاد السكس  
غطان خالية عن المواشي يحرقها الاجانب ولا تستعمل الا بالحوافق ومنها ما هو حاصل فيه  
ذلك اكثر من عشرين سنة وقد أخبرنا احد زراعي تلك المدينة انه يحتاج الى ازدياد  
مقدار الحوافق في الاراضي التي يستعمل فيها هذا السماد فكان يستعمل منه ابتداء  
للايكثار الواحد ٤٠٠ كيلو جرام والا ان يستعمل منه ٦٠٠ كيلو جرام للحصول على  
النتيجة عينها وهذا مما ينبغي التفات الزارعين اليه

وذكر المعلم (بارون) من مهرة الزارعين مانصه انه ليس من الصواب ان يقال ان استعمال  
الحوافق وافق جميع المزروعات والاقليم والاراضي فان استعماله في الاراضي  
الخفيفة الرملية يكون مضرا اكثر من ان يكون نافعا ففي جميع الاراضي الرملية  
يحدث هذا السماد نتائج غير جيدة ولذا لا يستعمله كثير من الزارعين في فرنسا  
وانكلترا

### (الكلام على الاسمدة المختلطة التي اصلها حيواني)

اعلم ان الحيوانات تحصل منها بعد موتها عدة بقايا مختلفة خلاف الاسمدة التي تحصل  
منها بعد حياتها وذلك كاللحم والدم وبقايا الجلد والود والسبب والريش والاورناد  
والقرون والاذلاف والعظام وهذه المواد كلها تنفع سمادا ومن الضروري انما  
ان نشرح هذه البقايا المختلفة المحتوية كلها على كثير من الازوت ولتذكرها واحدا  
بعد واحد فنقول وبالله التوفيق

### (الكلام على اللحم ومية الحيوانات)

اعلم انه يحصل من المذابح مقدار عظيم من جواهر حيوانية غير صالحة لتغذية  
الانسان وهذه المواد يمكن ان تستعمل في فن الزراعة فتكون نافعة جدا وذلك بحيث  
الحيوانات التي ماتت بالتقدم في السن او بالمرض  
وعجيب اجتهاد الفلاحين في جمع البقايا التي لا قيمة لها ودفعها في الارض كقرو  
الانجبار والفصل لازدياد مقدار السماد لا يشكر مع كونهم يملون استعمال المواد



التي ذكرناها

والحيول والاعنাম وغيرها من ذوات القوائم الاربع التي غوت بالمرض تبقى بالارياض ملقاة على الارض غالباً حتى تأكلها الحيوانات الوحشية او تحوها وتخلل بالتعفن فاعظم الاصول الداخلة في تركيبها يصعب فلا تنتفع به الارض والتصدعات العفنة التي تنتشر منها تفسد الهواء وتضر بالصحة

وفي البلاد الاجنبية يعتقد بعض الناس ان من قطع حيوانا مات عقب مرض او تقدم في السن حصل له خطر وهذا الاعتقاد باطل لأصل له فان العملة الذين يجرون ذلك صحتهم جيدة والغالب ان يموتوا بعد التقدم في السن كثيرا بل جثث هذه الحيوانات اذا كانت آخذة في التعفن لا ضرر في تقطيعها فان الغازات المتنتنة التي تصاعد منها يمكن ازالتهما بسهولة بأن يرش عليها محلول خفيف من تحت كلوريد الجير فاذا انعدم وجوده استبدل بالبن الجير ومضى اجري ذلك وزالت العقورة نزع جلد الحيوان ثم فصلت امعاؤه وعظامه ثم احيل لحمه قطعاً ثم خلط بخلط جيداً بمثل من الجير الحى وستة امثاله من تراب جاف فهذه الكيفية تحصل قومبوست اقوى تأثيراً من الاسمدة الاخرى ويسهل توزيعه على وجه الارض اودقنه تحت جذور كل من النجر والبساتين وشجورها وكل ٤٠٠٠ كيلو جرام من هذا المخلوط تكفي لتسميد الايكثار الواحد

واما امعاء هذه الحيوانات وغيرها من الاحشاء كالكبدة والرئين والقلب والمخ فيجوز أيضاً وتخلط بالتراب الجاف وهذا القومبوست كالذي قبله نافع جداً للنباتات الجبوية فاذا اريد ان لا يوزع على الارض مباشرة بعد استحضاره ينبغي ان يحفظ في حفرة في مكان رطب وان يغطى بتراب مخلوط بالحصا التي المسحوق وقد اخبر المعلم (اسكوير) عما هو حاصل بالبلجيقا في الحيوانات التي ضعفت فلم يكن تشغيها وهو انه متى حصل البأس من حيوان مريض توجهوا به الى الغيط ثم فكوا ودجبه فيتوزع دمه على الارض اثناء مشيه ثم يقع في حال لجمه الى قطع صغيرة توزع على الارض ثم تدفن فيها والحيوان الذي يموت بمرض يوضع في حفرة قليلة الغور يذر عليها مقدار كاف من الجير الحى ثم يمال عليه التراب المتحصل من الحفر واذا استعمل كثير من الجير الحى كان التحليل مريعاً فتم في ١٥ يوماً فتفتح الحفرة حينئذ وتؤخذ بقايا الحيوان ثم تفصل منها العظام ثم يخلط كل جزء من هذه البقايا الرخوة بخمسة اوسمة اجرام من التراب الجيد الجاف ثم يترك هذا المخلوط نحو شهر وقبل استعماله يعزق بالقباس لئلا يختلاطه ثم يوزع هذا القومبوست على أرض الغيط بعد حرثها

ثم يخلط بها بالخرانة

فهذه طريقة بديعة ينبغي اجراؤها وانما يلزم انقاعها انما يضيغ جزء من كربونات  
النوشادر الذي تولد اثناء تعفن الجثة فبعد ان تحاط الجثة الميتة بالجير الحى ينبغي ان  
تغطى بطبقة خفيفة من التراب الجاف ثم بطبقة اخرى من الجص الذى المسحوق ثم يتم  
بطبقة من التراب المخلوط ببعض كيلو جرامات من كبريتات الحديد المسحوق ثم يتم  
ملء الحفرة بالتراب بالطريقة المعتادة فبهذه الاحتراسات السهلة القليلة  
المصاريف تتكاثف الغازات النوشادرية بواسطة الجص الذى وكبريتات الحديد  
فتستحيل الى كبريتات النوشادر

وبعض زراعى البلجيقا يتفعلون كل سنة بعدد كثير من الجبول الميتة فى تخصيب  
أراضيهم فيضعون لها فى حفرة وسط مقدار عظيم من السبلة ثم تحرك هذه المواد يوميا  
وتضاف اليها سبلة اخرى لاستمرار تخمر هذا المخلوط وقد أفادت التجارب ان سبعة  
خبول تكفى فى اخصاب ايكار واحد

ومنفعة لحوم هذه الحيوانات ناشئة عن احتوائها على كثير من الاصول الغضبية فلم  
المذايح المجرد عن العظام متى كان رطباً تكون المائدة جزء منه على مقتضى تجليل  
المعلم (باين) من كبة من

ماء

٧٨

مواد آزوتية	١٩٠٥
مواد دسمة	٥٢٠
مواد ملحبة	٥٠٠
مواد ملحبة	٢٢
	١٠٠

وكل ١٠٠ جزء منه يحتوى على ٣ أجزا من الازوت وفى مذايح الجبول التى بالكاف  
باريز يجهز مقدار عظيم من لحوم هذه الحيوانات مجففة وتحمل الى بلاد بعيدة وهالك  
كيفية العمل وهى ان يذبح الحيوان على أرض مبطاة بالجارة للاستحصال على جميع  
الدم ثم ينزع جلده ويقطع لحمه ثم تلقى جميع اجزائه فى صندوق كبير من الخشب  
محمى السم يسع من ٣٠ الى ٣٦ فرسا ثم يقد عليه بخار الماء من ١٢ الى ٢٤  
ساعة ثم يـتخرج اللحم من الصندوق مطبوخا طجائنا ما مجردا عن الشحم وعن جزء  
من المادة الهلامية يتفصل عن العظام بسهولة ويبقى فى قاع الصندوق سائل مكون  
من ثلاث طبقات احداها على ما مكونة من الشحم تنزع بمغارف حتى تجردت وثايتها  
متوسطة ناشئة عن تكاثف بخار الماء المشعوب بالمادة الهلامية وثايتها سائل مكونة

من الدم وبقايا اللحم فالطبقة السفلى والمتوسطة تستعملان في صنع القومبوس  
 بان تحاطا بالتراب القمحى او بأى مادة مسامية يضاف اليها الروث المستخرج من  
 أمعاء تلك الحيوانات واما اللحم النضيج فيجفف في الشمس ثم في تنورذى هو اجاف  
 فيصير هشاً جداً فيأتي مصقه في الاهوان او في طواحين الجص  
 وبالطبخ يتجزد اللحم عن معظم ما فيه من الاملاح والذر كيب ظلم الخيلول المطبوخ  
 على مقتضى تحليل المعلم سو بيران

١٠٠٠

ماء

٨٤٧٨

مادة حيوانية

٢٤٠

تحت فوسفات الجير

٢٨٢

مادة ترابية

١٠٠٠٠

وتحت فوسفات الجير الذي يوجد في هذا اللحم ناشئ من كون عظام الحيوانات  
 الصغيرة التي تضاف الى لحوم الخيلول كالهرو ونحوه تبقى محتاطة به هذه اللحوم بعد  
 نضجها

وهذا اللحم متى أحبل الى مسحوق امكن استعماله سماد للمزروعات ولذا يرسل الى  
 امريكا لتسميد قصب السكر ومن حيث انه يحتوى على كثير من الازوت يكون نفعه  
 الى البلاد الأجنبية قليل المصاريف بالنسبة لغيره من السمدة وقد استعماله المعلم  
 (هو زار) لتسميد الحنطة فاستعمل منه ٥٠٠ كيلو جرام للإيكثار الواحد ووزعها  
 على الارض مع حبوب القمح وقال انه تحصل على محصول أكثر من الذى تحصل  
 عليه الزارعون المجاورون له وكانت حبوب القمح التي تحصل عليها كبيرة الحجم رزينة  
 محتوية على كثير من المادة الدبقة

واللحم المطبوخ سماد بارد لا محتوائه على قليل جدا من الاملاح القلوية وهو مجرد عن  
 الاملاح النوشادرية وحيث ان يفسد بالاملاح المذكورة او بالغائط  
 وما يتأسف عليه أن أهل بعض البلاد الى الآن لم يفكروا الى احالة المواد الحيوانية  
 الضائعة ببلاد امريكا الى سماد ففى امريكا الجنوبية يذبح سنوياً أكثر من خمسة  
 ملايين من البقر الوحشى للحصول على جلودها وتترك لحومها بالكسبة وهذا عبارة  
 عن ضياع خمسة ملايين كيلو جرام من سماد محتوية على الازوت كالحسن أنواع  
 الجوانف

ولما انتشرت المعارف بين الناس أخذت الثروة العمومية في التزايد باستعمال المواد  
الخصبة التي كانت ضائعة قبل ذلك فبعد القتال الذي حصل حول باريس عام ١٨١٤  
تركت الخبول التي قتلت ملقاة على الارض فعما قليل تعفنت ولم يتصور أحد من  
الناس في الزمن المذكور استعمال اللحم والعظام لتسميد الاراضي ولا جعل منع  
ظهور الامراض الوبائية التي تنشأ من تعفنها اسرفت وقد بلغ عددها ٤٠٠٠ فرس  
ومكث الاحراق ١٤ يوما فصرف عليها ٨٢٦٥ فرنكا والآن اذا بيع الفرس  
الواحد منها بعشرة فرنكات فقط يبلغ ثمنها ٤٠٠٠ فرنك ومن ذلك يعلم الفرق  
العظيم الذي به يتميز الزمن الحالى من الزمن الماضى  
(الكلام على بقايا الاسماك)

يبقى في البحر مقدار عظيم جدا من بقايا الاسماك التي تصاد من بركة المنزل وغيرها  
مع أنها تحصل منها سماد مخصب كالجوانا والجيد وفي بلاد المارتنيك والجزائر ولوب  
يستخدم سمك المور والعتيق (أى السمك المالح) لتسميد قصب السكر ويفضل هذا  
السماد على الدم والعائط وهالك تركيبه

بقايا المور المستعملة	بقايا الزرد المستعملة	بقايا المور المستعملة	بقايا المور المستعملة
٦٥٠٥٠	٢٤٢٠	٧٧٥٠	مادة عضوية ازوتية
١٥٠	١٨٥	٢٢٥	املاح قابلة للذوبان في الماء
٢٨٧٥	٥٣٧٠	١٧٣٠	فوسفات الجير
٠٧٥	١٢٠	٠٠٧٠	سليس
٣٥٠	٩٠٥	٠٢٢٥	كربونات كل من الجير
١٠٠٠٠	١٠٠٠٠	١٠٠٠٠	والمغنيسيا وفوسفات المغنيسيا
٨٧٣	٣٨٤	١١١٧	أزوت في المائة جزء

وحينئذ تكون بقايا الاسماك جيدة الاستعمال لاحتوائها على كثير من المواد  
العضوية الازوتية والفوسفات فتكون على مقتضى ذلك موافقة لزراعة النباتات  
الجوية فينبغي جمع هذه البقايا وحفظها للاتفاق بها وجميع البلاد التي يصنع  
فيها السردين والفسنج يفقد فيها مقدار عظيم من بقايا الاسماك وحيانا يصاد كثير

من هذه الاسماك ولم تعرف طريقة لتصريفها واستعمالها ومع ذلك تستعمل بقاياها في بعض البلاد سمادا

والمعلم (دومولون) يطبخ بقايا السمك في اوان مغلقة بحيث تكون متأثرة فيها بضغط أربعة اھوية او خمسة ثم يعصرها لاستخراج ما فيها من الزيت والرطوبة ثم ييسر الاقراص الباقية بعد العصر وقد حلل المعلم بوبيير تلك الاقراص فوجد المائتين منها محتوية على ١٢ جزأ من الازوت ومن ١٥ الى ٢٠ جزأ من الفوسفات

وفي بعض الايلات عرفت المنفعة التي تتخذ من بقايا الاسماك في بعض البلاد يخلع مقدار هذه البقايا المتحصلة من السمدين وغيره من ٢٠٠٠٠ الى ٢٥٠٠٠ كيلو جرام والمعلم (هيروار) الكماوى قد ابتدأ اجتلاب عام ١٨٥٥ قدفع ثمن المائة كيلو جرام فرنكين ولاثم ثلاثة ثم أربعة ونصفا وما شرع في صنع السمدة من هذه البقايا عرف ان الجير نافع لحفظها فكان يجزئها ويضعها على اقفاص افصل ما فيها من الرطوبة ثم يخلط المائة جزأ منها بخمسة عشر الى خمسة وعشرين جزأ من الجير الحى الذى عرض للهواء فتشقى فاذا كانت الاسماك حديثة فيجى العمل ولا يتصادم منها فوسادو محسوس لكنه لا يتأقى الحصول على اسمك حديثة وخطها بالجير خلطا تاما فلا يحقق نجاح هذا العمل حيث نفذ في امكن طبخ الاسماك واستخراج ما فيها من الزيت بمصاريف قليلة ينبغي اجراء هذا العمل وتفضيله على غيره

وهناك سبب آخر لا يمدح فيه استعمال الجير لحفظ بقايا السمدين فان معظمها مكون من روس السمدين المحتوية على كثير من الزيت الذى يضعف تأثير المادة الازوتية في النباتات وذلك أن المركب الجيرى الناشئ من اتحاد الزيت بالجير يمنع ذوبان السماد في الارض

وبقايا السمدين أى رؤسهم وأمعائهم يأتى حفظها اذا أضيف اليها مقدار مناسب من ملح الطعام فيرغب فيها الزراعون لاستوائها على المواد الازوتية والفوسفات ومن المعلوم ان بقايا الاسماك من الجواهر المخصصة للارض لان لها تأثيرا قويا في النباتات لاستوائها على المواد التي ذكرناها

وقد أوصى بعضهم بحفظ بقايا الاسماك بتعاقب طبقاتها مع طبقات القمح الحيوانى الذى هو محتو على كثير من فوسفات الجير ومجرد عن المادة العضوية وبعضهم خطها بالسبلة فتحصل من ذلك سماد جيد لكن اذا دقت هذه البقايا في أرض الزراعة على طائها الطبيعية يحصل منها ضرران أولهما ان الزيت الموجود بكثرة في رؤس السمدين يحمط بالمادة الازوتية وينع تخللها زمانا طويلا وثانيهما ان الحيوانات



القراسة تا كل هذا السماد والحشرات تضع فيه يضم الذي متى غايابا كله  
ويتأني ان يصنع من بقايا السمدين الكثير الا تشار على شواطئ البر ونايا سماد قوي  
يحتوي على كثير من الاصول الفعالة ويتحمل تكاليف النقل ويكون مجردا عن  
المادة الدسمة بالكلمة حتى ان جوهره العضوي يحصل فيه التحليل بسهولة فاذا  
عوملت رؤس السمدين بكبريتور الكربون انفصل منها الزيت وذاب فيه وما يستخرج  
من هذا الزيت يكفي في مصاريف العملية وتصدر الرؤس ششة سميكة التحفيف  
تسحق بسهولة فبهم هذه الكيفية يتحصل على سماد اصفر يشبه الجوانو هيمته ويتحلل  
بسهولة ويتوزع على الارض على نسق واحد فاستبان من ذلك ان معاملة رؤس  
السمدين بكبريتور الكربون واحالتهما الى جوانو اسماك يكون نافعا اذا أمكن بيع  
الزيت الذي يتحصل منها

وكيفية العمل ان تعامل بقايا الاسماك بكبريتور الكربون ثم تجفف في الهواء ثم تحفظ  
في اكياس ولتنبه على ان هذه العملية لا تأتي مجاها الا اذا أمكن بيع الزيت الذي  
يتحصل عليه من رؤس الاسماك

(الكلام على الماء المتخلف من غليج الاسماك)

خواص هذا الماء مخصصة للغاية يعرفها الزراعون فباستعماله يتحصن لون على  
خضرة اوات الطيفة المنظر جيدة الطعم لينة في الاراضي الرملية  
واعلم ان مقدار ما يحتوي عليه هذا الماء من الازوت والاملاح النوشادرية وحض  
الفوسفورين وملح الطعام وهي الاصول المخصصة المنبهة للانبات يكون تابعا لكثافته  
أعني ان استعمال الاربومتر يخدم لبيان درجة هذا الماء واحسنه ما كانت درجته  
الاربومترية ٢٥ درجة

وكل ١٢ برميلا من هذا الماء اذا وزعت على الحنطة احدثت ازديادا في حبوبها  
ولا تضطجع شوقها على الارض وتحصل منه نتائج جيدة أيضا في البطاطس والبنجر  
والجزر  
ويخلط هذا الماء بالارض رشا يخلطه مع السمقين أو الدبال أو القوم بوسه وهو  
الاحسن

(الكلام على الدم)

لاشك ان دم الحيوانات من احسن المواد الحيوانية سماد الاحتمائه على كثير من مواد  
عضوية ازرورية وغير عضوية ومع ذلك فلا تزداد منه اذ في الفائدة على الزراعة فهو ضائع  
مهم في المذابح ويتأني الحصول عليه بفن يسير جدا

ويحتوى الدم على ٨٠ جزءاً من الماء في المائة وفي هذا المقدار العظيم ضرران اولهما انه يمنع نقله الى بلاد بعيدة وثانيهما انه يسهل تحليله ويحقق ذلك متى ترك الدم ونفسه فبعد زمن يسير يتصاعد منه النوشادر فيأخذ ما فيه من الازوت في التناقص بسرعة وهالكاً حسن الوسايط لاحتالته الى سواد جاف يحفظ بسهولة

الاولى أن يسخن الطين تسخيناً قوياً في فرن ثم يرش عليه الدم فالقوة الماصة للطين تؤثر تأثيراً قوياً يجزء من الدم يدخل في كتلة الطين ويتصاعد مقدار عظيم من الماء في الهواء فإذا كان الطين محتوياً على كثير من مواد عضوية وسخن تسخيناً قوياً في فرن مغلق فإن تأثيره يكون جيداً لان الفحم المتوزع في كتلته ذو خاصية ماصة ومضادة للقوة تبطئ تحليل السماد في الارض وحينئذ تلاحظ به براميل أو صناديق محكمة السد توضع في مكان جاف حتى يأتي زمن استعماله

والثانية أن يخلط الدم خلطاً جيداً بالتراب الذي أحرق في فرن ذي قبة عاكسة وقبل أن يجعل هذا الخليط كاملاً يذرع عليه قليل من الجص ورماد فحم الخشب لتثبيت الغازات النوشادرية التي تشأ من تحليل الدم وهذا السماد جيد يستعمل منه ٣٠ ايكتولترا لا يكثر الواحد

والثالثة وهي الاحسن ان يخلط الدم بكل من كربونات الجير المسحوق سمكة ناعماً وسباخ الآكام والجص المسحوق ورماد قصب السكر والعظام المطحونة والفحم المتخفف من تكرير السكر وهذا تركيب موافق لذلك وهو ان يؤخذ

١٠٠	كيلوجرام	من سباخ الآكام
= ١٠٠		ومن كربونات الجير المسحوق
= ٢٥		ومن الجص المسحوق
= ٣٥		ومن العظام المكسرة المسحوقة او من الفحم المتخفف من تكرير السكر
= ١٠٠		ومن دم الحيوانات التي تذبح

وكيفية تجهيز هذا الخليط أن يستقبل الدم حال خروجه من الحيوانات في براميل صغيرة او في سائل ثم يصب في حوض مخفوق في المذبح ثم يمزج بسرعة مع كربونات الجير والجص بواسطة التحريك ثم تبسط الكتلة طبقة سمكها بعض سنتيمترات في حوض متسع معرض لتأثير الشمس ثم يسمل الخليط والتجفيف بفريك الخليط بمجرأ من الخشب ومتى صار الخليط جافاً خلط بالاراد الاخر التي أسفلهنا ذكرها ثم وضع في براميل محكمة السد يستعمل سماداً

وقد استعمل المعلم (سانسون) الدم السائل المتحصل من المذايح رشاً على النباتات الحشيشية وغيرها من المزروعات فتحصل منه على نتائج عظيمة واعتبره واحداً لاستفادة ذات التأثير القوى ولأجل منع المادة اللبيفية من أن تتجمد وتنفصل من المصل يخض الدم حال خروجه من الاوعية حتى يبرد فيه هذه الكيفية تنقسم المادة اللبيفية الى جزئيات صغيرة جداً فلا يفقد الدم سيولته واللائق استعمال هذه الطريقة السهلة في الغيطان المجاورة للمذايح اذ بهاءها الارض محتوية على كثير من الاملاح القلوية والقوسفات والمواد الازوتية ولاجل منع تعفن الدم وضياغ النوشادر ينبغي ان يضاف الى كل ١٠٠ لتر منه كيلوجرام واحد من كبريتات سبسيكوى أو كسيد الحديد

وتى علم ان الدم المتحصل من القرس الواحد او الثور يبلغ من ٢٠ الى ٢٥ كيلوجراماً وأنه يخضب ٤٠٠ متر مسطحة بنأسف على كون الزراعتين يتكون دم الحيوانات التي تدعى ضائفاً

وفي باريس يحفظ الدم لاحتامه الى سماد قليل الحجم ينقل الى بلاد بعيدة حتى ذبحت الحيوانات أخذ منها ونحض مخضاقو ياقبل ان يبرد والمقصود من ذلك سوب المادة اللبيفية من الدم متجيزة ومنع تجمدها ثم تعصر هذه المادة في ايكاس من قماش فتستحيل الى اقراص تجفف ثم تحال الى مسحوق تضاف الى ما ينصل من الجزء السائل من الدم الذي يعامل بهذه الكيفية وهى ان الدم الذى انفصلت منه المادة اللبيفية يكون سائلاً ضارباً للالوان اذا راعته مخصوصة يسمى بمصل الدم فيوضع في دنان من الخشب يسع الواحد منها ٣ او ٤ براميل من هذا السائل ثم ينفذ فيها بخار الماء فعماد قليل تبلغ حرارة السائل ٦٠ درجة فتجمد المادة الزلايسية وتجذب معها المادة الملوثة فيزداد تخن السائل شيئاً فشيئاً ويهتتم بتحريك الخليط حتى يتم العمل

ثم تملأ ايكاس صغيرة من القماش بهذا السائل التخين حاراً وتوضع على لوح من خشب منفصل بعضها عن بعض بغواً لتخاف ثم تعصر فينفصل منها سائل شفاف أصفر ليس محتوي على مواد حيوانية وانما يحتوي على املاح مصل الدم فيطرح لعدم نفعه والاقراص الخارجة من المصرة تكون رقيقة رطبة جارية للسرة فتجفف في الشمس او في الفرن الصناعى فتصير صلبة قابلة للكسر زجاجية فتطحن ثم تخلط بمسحوق المادة اللبيفية ثم يوضع المتحصل في براميل لارساله الى بلاد امريكا فيستعمل هناك سماداً اقصب السكر وشجر القطن وشجر البن وفي أوروبا يستعمل فيجراح الذرة واللوبيا والبسلة والبنجر والبايماطس والنباتات الجبوية والتجزئ العظيم للدم يسمى

خطا به بالاراضى المحروثة

وقد حلل المعلم سو بيران دم القرمس الجاف فوجد منه مركبا من

١٧ر٠٠

ماء

٧٨ر٠٠

مواد حيوانية

٠٠ر٣٣

فوسفات الجير

٤ر٦٧

املاح مختلفة ومواد ترابية

١٠٠ر٠٠

والدم الجاف القابل للذوبان في الماء هو الذي جفف على حرارة قليلة الارتفاع حتى

اختلط بالماء ماصا رائحا كما كان قبل تجفيفه

والدم الجاف الذي لا يذوب في الماء هو الذي جفف بالحرارة على ١٠٠ درجة او بالبخار

او بموثر كيمائى وهو أقل تأثيرا من الدم الجاف القابل للذوبان في الماء لكنه أكثر

مكثافته

وتجفيفه بمقدار عظيم من الدم بالحرارة يشاعنه تصعدات عفنة ولذا أبطلوا استعمال

هذه الطريقة ويبحثوا عن طرق أخرى أقل خطرا

وقد ذكر المعلم (سوكيت) انه اذا صب في ١٠٠ حجم من الدم الحديث خمسة أحجام من

محلول كبريتات سيديكوى أو كسيد الحديد الذى كثافته بالار يومع من ١٧ الى ٢٠

درجة تجف الدم حالا وماركت له تجفيفية ضاربة للسواد لا راحة لها غير قابلة للتعفن

فاذا وضعت على الارض لا تمتص ما فيها من الرطوبة ثم جرت وبسبب طمع

تحرير يكه على الدوام في الشمس جفت فحصل منها سماد أقل مصيرقا وكرهه

في الاستحضار من الدم الجاف الذى يستحضر بالحرارة

وقد اوصى المعلم (بيلاوسكى) بنمط ٣٢ جزأ من الدم الحديث بجزء من الجير الحى

فعما قبل يتكون زلاات الجير الذى لا يذوب في الماء فيتجمد فيجزأ ثم يجفف

في الشمس

واستعمل المعلم (بونيت) سيديكوى كلورور الحديد ثم استعمل حمض الكبريتيك ثم

طريقة أخرى أقل مصيرقا وهى استعمال كلورور النجيز الحضى الخلف من

استحضار الكورق حصل على سماد عظيم يضبط ازوته أكثر من الدم المتجمد بالحرارة

فهذه الطريقة يحصل على سماد محتوم على كثير من الازوت مع عدم اقتضار تصعدات

عفنة وهذا السماد يرغب فيه بسبب لونه الاسود الخالك

ولاجل حجمه الدم بكبريتات الحديد او كلورور الحديد او كلورور النجيز او الجير ينفى

أن يكون الدم حديثا والافلا يتجمد يتجمد اتاما واذا استعمل الجير كان سببا في فقد كثير من النوسادر

والجواهر الازوتية تستدعى استعمال أسهدة محتوية على كثير من المواد الشابة كالفسفات ففهم العظام المتشرب بالدم الحديث سماد قوى التأثير  
(الكلام على المواد القرينية الحيوانية)

هناك جملة مواد تنشأ من بقايا الحيوانات ايضا وينتفع بها سمادا وذلك كـ القرون والاذلاف المشورة والاذفاور والريش والسيميب والاشعار والاذبار وبقايا كل من الصوف والحزير ولتتكم عليها واحدا بعد واحد فنقول

بشارة القرون سماد جيد فيجزيها العظميم يعين على حصول تحليها البطيء والصناع الذين يخرطون القرون يخرطون ما ينحصل من تلك الخراطة بالسبلة ويستعملون هذا الخلو في تسميد البطاطس والفلاحون يعرفون خواص هذا السماد بالبلاد الاجنبية فيتركون الغيط لخراطة القرون سنة كاملة بدون أجرة ويشترطون معهم ان يزرعوه بطاطس مع تسميدهم بالكيفية التي ذكرناها لانهم تحققوا ان المزروعات التي تتحصل من أرض الغيط بعد ذلك تعوض ما فقد منهم اثناء السنة المذكورة وكل ١٠٠ كيلوجرام من بشارة القرون تباع بياريز بعشرين فرنكا

واذلاف الحيوانات سماد قوى التأثير للمروج ايضا فيكنى دفنها في غور قليل من الارض متباعدة عن بعضها فمن السنة الاولى يعرف المكان الذي دفن فيه كل ظلاف من قوة انبات الحشائش وكلما حصل التحليل أخذت هذه القوة في الازدياد ومع ذلك فالقرون والاذلاف لا يصير استعمالها عاما الا اذا أمكن الحصول عليها في حالة تجزئة مناسبة لانها اذا كانت قطعاً ثامة فلا يكون تأثيرها سريعا فالائق اختراع آلة تجزي هذه المواد بقليل من المصاريف

وقد حمل المعلمان بوسنجوات وباين القرون فوجد أن كل ١٠٠ جزء منها تحتوي على ١٤ر٣٦ جزءا من الازوت ومقدار ما يستعمل منها التسميد الايكتار الواحد بالبلاد الاجنبية ٨٣٤ كيلوجراما

والريش الردي الذي لم يستعمل للكتابة ولا للفرش سماد قوى الفعل يوزع خطوطا مع البزور ويستعمل لتسميد الفلت خصوصا ويستعمله اهل الانزاس منذ زمن طويل من ٢٥ الى ٤٠ ايكوتلر الايكتار الواحد الذي يزرع حنطة

وتركيب الريش يقرب كـ كثيرا من تركيب القسرون والشعر وقد حله المعلمان بوسنجوات وباين فوجد في كل ١٠٠ جزء منه ١٥ر٥٤ جزءا من الازوت ومقدار



ما يستعمل منه للإيتكار الواحد ٧٨٠ كيلو جراما  
والسبب والابار والاشجار وما يتخلف من الصوف والحري يمكن الانتفاع بها  
أهمدة في الزراعة وخصوصا للمزروعات التي تبقى في الارض مدة سنوات لان هذه  
المواد تحلل ببطء والاحسن ان تدخر للنباتات الحشيشية وان توزع عليها غطاء  
كما يحصل فيها الاحتراق البطيء الذي يحولها الى اصول قابلة للتفصيل  
واذا سمدت المروج بالشعر فخصات منها ثلاثة امثال المحصولات المعتادة وتأثيرها قوي  
في جذور الاشجار وخصوصا جذور شجر التفاح  
وهالك مقادير الازوت الموجودة في كل ١٠٠ جزء من الشعر والوبر وبقايا الصوف

الاسماء	مقدار الازوت في ١٠٠ جزء
شعر	١٧١٤
وبر الثور	١٣٧٨
صوف	١٢٣٠
حري	١١٣٣

وجميع هذه البقايا الحيوانية ضائعة في بلادنا ومع ذلك اذا استعمل الزراعون  
المقدار العظيم الذي يحصل منها سنويا فيحصلون على كثير جدا من المواد النافعة  
سمادا

وكل انسان يحصل منه سنويا نحو ٢٠٠ جرام من الشعر فيحصل من الاشخاص  
الذين عدتهم ٥٠٠٠٠٠٠٠ نحو ١٠٠٠٠٠٠٠٠ كيلو جرام من سماد قوى التأثير يمكن  
لتسميد اتساع عظيم من الارض

وفي بلاد الصين يلقى الناس رؤسهم جميعا كل عشرة ايام مرة ثم يجمع الشعر المتخلف  
من ذلك ويباع في المجر ليستخدم سمادا

### (الكلام على بقايا الفوريقات)

اعلم ان عدة من المواد الحيوانية التي تستخدم في الصنائع تتخلف منها بقايا تحتوي  
في الغالب على كثير من اذوت واملاح متفحمة في الزراعة بالبلاد التي يحصل فيها  
مقدار عظيم منها يمتن بسير وذلك كالتخلقان والقصاصات التي من الصوف وبقايا  
المدابغ والجلود ونقل الغراء والاقراص التي تبقى من الشحم بعد استخراج الدهن  
منه ولتذكر هذه المواد فنقول

(الكلام على التخلقان والقصاصات التي من الصوف)

يستعمل في بلاد فرنسا ٤٣٠٠٠٠٠٠٠ ما يون كيلو جرام من الجوخ  
والخلاقان التي تحصل منها تحتوي كل ١٠٠ جزء منها على ١٠ أجزاء من الازوت  
و ٦٠ جزء من الفوسفات فيحصل منها ٣٠٠٠٠٠٠٠ كيلو جرام من الازوت وهي  
تسكن في تسميد ١٠٧٥٠ ايكتار السكه لا يتبقى الا تسعة اضع بذلك كاه جزءاً من هذه  
الخلاقان يستعمل في بعض الصناعات وفي الارياق يقدّم معظمها فلا يتبقى الا الحصول  
على مقدار مناسب منها الا في المدن لانها تتجمع فيها مع الاهتمام وكانت تباع كل ١٠٠  
كيلو جرام منها بياريز بستة فرنكات ثم ثمانية وعشرين فرنسكا والا ان تباع بعشرة  
فرنكات فقط

ومقدار ما يستعمل منها لا يتكاد الا بالبلاد الاجنبية ١٢٠٠ كيلو جرام فتكون  
أحد الامهدة البسيطة الثمن المحتوية على كثير من الاصول المغذية وبسبب تحللها  
البطيء يمتد تأثيرها من ست سنوات الى ثمان وتأثيرها يكون عظيمًا خصوصًا في فصول  
الصيف اليابسة ومتى وزعت هذه الخلاقان في الخطوط وفي الحفر المزروعة  
بالبطاطس او الجزر او البعير تعرف هذه النباتات بأوراقها الخضراء الكثيرة  
وخصوصًا بمحصولاتها الكثيرة

وفي جنوب فرنسا تستعمل كثيرا في تسميد شجر الزيتون والتوت والكرم وكيفية  
ذلك ان يملأ الزراع بحجر من هذه الخلاقان وكلما حفر حفرة بالقاس ألقى فيها خلقة  
ثم غطاها بما يتخاف من تراب الحفرة التي بعدها وهكذا

ويستحسن تجرئة الخلاقان قبل توزيعها على أرض الزراعة ولغنيه على أن تجزئتها  
بالايدى ليست خالية من الخطر خصوصًا اذا كانت عتيقة ومسخة فربما كان ذلك سببًا  
للإصابة بالحرب كما حصل ذلك في بعض البلاد فيجب غمرها في الماء المغلي أولاً والا حسن  
أن تعرض الى بخار حمض الكبريتوز

وقد أوصى المعلم (جوبين) بصيرورة الخلاقان التي من الصوف أمهل توزيعها على الارض  
بتسديتها بمحلول خفيف من الصود الكاوية ثم تجفف حتى يتده هذا القلوي الباق  
المفسوج أمكن طعن الخرق الجففة وتخل المسحوق الذي يتولد منها بقيمة كل ١٠٠  
كيلو جرام من هذا المسحوق عشرون فرنسكا ويستعمل منه ٢٠٠ كيلو جرام  
لايكاد الواحد

وهناك عيب آخر في الخرق التي من الصوف ينبغي الالتفات اليه متى خزن مقدار  
عظيم منها وهو انها قد تلتهب من ذاتها فاما مادة السمكة المحتوية عليها تص أو كسجين  
الهواء فينشأ من ذلك انتشار حرارة تقوى تأثير الاوكسجين فاذا كانت كتلتها عظيمة

ارتفعت درجة حرارتها فتلتهب

والعلم (ذو مال) يصنع منها قوم موموسا بخلطها مع السرقين قبل استعمالها بشهرين  
ليبتدئ تحللها قبل نقلها الى الغيط واذا خلطت ١٥٠٠ كيلوجرام منها بخمسة عريبات  
من السرقين كان ذلك كافيا لتسميد الايكار الواحد واذا أمكن تقلب هذا  
القوم موموسا مرة ومرتين قبل نقله الى الغيطان ببعض أساييس كان ذلك نافعا جدا  
لان هذا العمل يقوى التخمير ويسرع تحلل الخلقان وتدام رطوبة الاكمة المتكونة  
من هذا القوم موموسا بأن يستحصل على السائل الاسود الذي يفصل منها ثم يلقى عليها  
بدل الماء

وقصاصات الجوخ تحتوي كل ١٠٠ جزء منها كالمخلقان على ١٠ أجزاء من الازوت  
و ٦٠ جزءا من الفوسفات وتستخدم بنجاح مثلها بل بفضل علم الان تجزئتها العظيمة  
يستغنى بها عن التكاليف ولان توزيعها على الارض يكون سهلا

وقصاصات بقايا فوريقات الجوخ والغبار الذي يتطاير منه ليست في الحقيقة  
الاقصاصات جوخ يسيرة الثمن ويحصل منها مقدار عظيم نافع لتسميد الارض وكل  
١٠٠ جزء منها تحتوي على ٨٢ جزءا من الازوت وقابل من الفوسفات

وقال المعلم (شابلال) في كتابه الذي ألفه في الكيمياء الموقفة على الزراعة ان احدى  
ظواهر الانبات التي تعجب منها في حياتها خصوبة غيط في أكاف ونييليسه كان  
يلكك أحد صناعات الاغذية التي من الصوف كالحزمة ونحوها فكان هذا الصانع  
يجلب اليه قصاصات فوريقاته فحصولات القمح والعلف التي رأيتها في هذا الغيط  
كانت خارقة للعادة حقيقة

وذكر المعلم (روهار) ظاهرا من هذا القبيل حصصات في بلاد الشيمانيا حيث قال يكفي  
رؤية الاسنخالات والتنوعات التي حصصات من بقايا الصوف في أراضي الشيمانيا  
المحتوية على قليل جدا من الاصول المغذية للحكم على قوة تأثير هذه البقايا فان بعض  
الاراضي كانت قيمة الثمدان منها أقل من ١٠٠ فرنك منذ خمس وعشرين سنة والآن  
يبيع مع الرغبة بمبلغ مقداره من ١٢٠٠ الى ١٥٠٠ فرنك وما ذلك الا من استعمال  
قصاصات فوريقات المنسوجات التي من الصوف

وفي أكاف (كورتزيه) من البلجيكية يستعمل بجملة من الزراعيين المخلقان التي من  
الصوف وقصاصات فوريقاته فبعضهم يد الأرض الحقيقية بواسطة ٣٠٠٠ كيلوجرام من  
هذا السماد لا يكثر الواحد تحصل (بويل) احد الزراعيين على محصول من البنجر يبلغ  
٦٥٠٠٠ كيلوجرام والغيط الذي سده هذه الكيفية تحصلت منه مدة ثلاث سنوات

محمولات أكثر من التي تحصل من التسميد بالسرقين  
وخلقان الحريرا أقل كمية من خلقان الصوف وهي تحتوي على قليل من الاصول المغذية  
فان كل ١٠٠ جزء منها تحتوي على ٨٧٥ جزءا من الازوت وعلى قليل من  
الفوسفات

والخلط الدسم المتشرب به الصوف الخام سعاد جيد للغاية أيضا والبول المتعفن الذي  
يستعمل عادة لسهولة إزالة هذا الخلط من الصوف وتنظيفه يحدث ازديادا في تخصيب  
المياه التي يغسل بها الصوف قال المعلم (شايقال) مانصه قد رأيت منذ ثلاثين سنة تاجر  
صوف من مونييليميه جعل مغسل الصوف في وسط غيط له احوال جزائمه الى بستان  
ولم يستعمل اسقى مانيمه من الخضراوات الا المياه المتخلقة من غسل هذا الصوف  
فكان الناس يتوجهون الى هذا البستان فيمتحبون من جودة محصولاته ولطف  
منظرها

وهذه المياه تأتي استعمالها بنجاح ربالا لاراضي التي يقرب فور يقات الصوف ويمكن  
استعمالها ايضا رشاعلى السرقين او القوم موست

(الكلام على بقايا المدايع وقصاصات الجلود)

لبقايا الحيوانية التي تتخاف من المدايع والاوراق وقصاصات الجلود يمكن الانتفاع  
بها في الزراعة ايضا وتأثيرها بطي جدا الكثرة تماسكها  
والصوف القصير الذي يتفصل من الجلود سعاد قوى التأثير ايضا لكنه يحتوي على  
الجير فينبغي تعريضه للهواء ليتحد مانيمه من الجير بجموض الكربونيك فيستحيل الى  
كربونات الجير الذي لا يكون لوجوده في الصوف أدنى ضرر وكل ١٠٠ جزء منه تحتوي  
على ٧٥ جزءا من الازوت

(الكلام على ثقل الغراء)

مثل الغراء الذي يمكن الحصول على مقدار كاف منه في البلاد التي بها فور يقات الغراء  
او المادة الهلامية عبارة عن مخلوط مكون من جواهر وترية وجلدية وشعر وبعض  
بقايا من القرون والعظام والعضلات ومواد ترابية  
وهذا الخلوط يكون كثير الرطوبة عند خروجه من المعصرة فيتعفن اذا لم يجفف  
بسرعة فيحال الى اقراص جافة يمكن حفظها زمنا طويلا بدون ان تتعفن ومقدار  
ما يستعمل منها لا يتكاثر الواحد من ٥٠٠ الى ٧٠٠ كيلو جرام وقيل ان تأثيرها  
لا يبق الا سنة واحدة

(الكلام على الاقراص المتحصلة من استخراج الدهن من الشحم بالعصر)

هي ثقل شحم البقر والغنم وأغلبها مكون من أغشية المنسوج الشحمي ومن الشحم الذي يبقى فيها وتحتوى ايضا على قليل من الدم وقد استعمله الزراعون لانه سماء يحتوى على كثير من الاصول المغذية فان كل ١٠٠ جزء منه تحتوى على ٨٧ جزءا من الأزوت على مقتضى تحليل كل من المعلمين بوسنجولت وباين

ومقدار ما يستعمل منه لا يتكاد الواحد من ٩٠٠ الى ١٠٠٠ كيلوجرام بعد تجزئته بالفأس وغمره في الماء الحار ثم يوزع على الارض وتأثيره يمتد ثلاث سنوات او أربعها

### (الكلام على الاعمدة الصناعية المتخذة من المواد الحيوانية)

اعلم أن النجاح العظيم الذي تحصلوا عليه باستعمال الجوانف والتقادم الذي حصل في فن الزراعة وعدم وجود ما يكفي من السرقين لتسميد الاراضي كانت سببا في صنع اعمدة صناعية تشبه الجوانف وذلك باستعمال المواد الحيوانية الضائعة والمواد المحيطة المختلفة من المستحضرات الكيماوية في القور بقات لانها تباع بثمن يسير

ولان ذلك من هذه الاعمدة الصناعية الا ما يستحضر جيد او يساع بثمن يسير مع بيان ما تحتوى عليه من الازوت والنوسفات ونحوها من المواد المخصصة فنقول

(الاول سماد ديرين) الموسيوديرين فتح فور يقة لصنع السماد بقرب (نانت) عام ١٨٥١ وسماه بالجوانف المصطنع وكل سنة يبيع منه جملة ملايين من الكيلوجرامات وقيمة كل ١٠٠ كيلوجرام منه ١٥ فرنكا

ويصنع من اللحم المجفف وبقايا قور بقات الغر اعوم بشور القرون وبقايا الصوف وزرق الطيور والعظام التي لا تستعمل لاستحضار الفعم الحيواني ورماد الخشب والقواقع البحرية فعمل العظام بجمع الكبريتيك فتستحيل الى فوسفات الجير المحض ثم تخلط بالمواد التي ذكرناها وقيمة ذلك ان تطحن هذه المواد بعد ان تخلط بمقادير معلومة منها بحسب النباتات التي يراد تسميدها بها ثم تخلط

وهذا السماد عام جدا ضارب للسجاية وتنش منه الرائحة النفاذة التي بها يتميز جوانف الميرور وكل مقدار اشترى منه يكون مصحوبا بورقة مذكور فيها تحليل هذا السماد ووزن الايكتولترات التي يبعث ولكل مشتر أن يفسخ البيع اذا كان تركيب السماد الذي يبيع له ليس مشابها للتركيب المذكور في الورقة التي ارسلت معه

وهالك بيان أربعة تحليلات أجرى المعلم بارال ثلاثة منها عام ١٨٥٥ والرابع أجراه



المعلم بوسير عام ١٨٥٦

أسماء	نمرة ١	نمرة ٢	نمرة ٣	نمرة ٤
مواد عضوية	٣٧٠٠	٥٢٠٠	٤١٠٠	٤٢٠٠
اصلاح قابله للذوبان	٥٠٠	٣٠٠	٤٠٠	٢٠٠
فوسفات الجير	٢٣٠٠	٢٣٠٠	٤١٠٠	٤٠٠٠
كربونات الجير	١٢٠٠	١٠٠٠	٧٠٠	٦٠٠
كبريتات الجير	٦٠٠	٥٠٠	٣٠٠	٣٠٠
سائس وأوسين وأوكسيد الحديد	٧٠٠	٧٠٠	٤٠٠	٧٠٠
	١٠٠٠٠	١٠٠٠٠	١٠٠٠٠	١٠٠٠٠
مقدار الازوت	٤٠٠	٥٠٠	٤٥٠	٤٥٠
وزن الايكتولتر بالكيلوجرامات	٧٨	٧٧	٨٤	٨٠

ومقدار ما يستعمل منه للايتكار الواحد من ٤٠٠ الى ٦٠٠ كيلوجرام فتكون تكاليف التسميد من ٦٠ الى ٩٠ فرنسكا

(الثاني سماد او بيريوليمية) الموسيوكراف صنع سمادا وسماء سماد او بيريوليمية نسبة للمذبح المسمى بهذا الاسم والمواد التي يستعملها في صنع هذا السماد هي الدم والدم والامعاء وبقايا الاسماك والفوسفات القلوية

وكل ١٠٠ كيلوجرام من هذا السماد تباع بخمسين فرنسكا وهي تحتوي على ٢٠ جزءا من الفوسفات و ١٠ أجزاء من الازوت والموسيوكراف متكفل بوجود هذين المقدارين في السماد المذكور

وتمن الكيلوجرام من الازوت يبلغ ٥ فرنسكات في هذا السماد ومقدار ما يستعمل منه للايتكار الواحد من ٣٠٠ الى ٤٠٠ كيلوجرام فتكون تكاليف تسميد الايتكار الواحد من ٩٠ الى ١٢٠ فرنسكا فيكون هذا السماد غالي الثمن

(الثالث سماد روهار) المعلم روهار الكيماوى يبيع للزراعتين منذ اثنتى عشرة سنة سمادا مكونا من مواد حيوانية متجزئة تجزئة كافية لكنها ليست منخولة لانها اذا سحقته ونخلت صار السماد غالي الثمن وذلك ان نخل المواد المعدة للتسميد ليس ضروريا وهالتركيبة

مواد عضوية	٥٠
ازوت	٤
فوسفات الجير	١٢
رطوبة معتادة ومادة غير عضوية	٤٤

والمواد المستعملة لتجهيز هذا السماد هي بقايا المذابح التي فصل منها ما فيها من المواد الدسمة وهي مكونة خصوصا من اللحم والدم والغضاريف والاوتار والشعر وقطع العظام الصغيرة فتقى من جث هذه المواد بالسرفين وتركت لتتخمر معه صارا لسماد المتحصل محتويا على كثير من الاصول الغذائية ومقدار ما يستعمل منه ١٠٠٠ كيلوجرام للايكثار الواحد وتكاليف التسميد تكون ٩٠ قرنا وهو ايسر غنما من السمادين المتقدمين والزراعون الذين يستعملونه يدحونه كثيرا  
(الكلام على الاسمدة المتخذة من النباتات)

النباتات الارضية والنباتات البحرية الحية او الجافة كثيرا ما ينفع بها سمادا وانبتا بذ كرا الاسمدة الخضراء فنقول وبالله التوفيق  
(في الاسمدة الخضراء) اعلم ان دفن جملة نباتات في الارض بعد ان تسكتب بعض نموها لتستعمل سمادا عادة قديمة كان يهدها الرومانيون واسموا الناس على اجرائها في بلاد كثيرة وهي المسماة بالاسمدة الخضراء فاذا دفنت تلك النباتات في الارض تحصلت منها فائدة عظيمة خصوصا في ابتداء زراعة الارض اذ لم يمكن جلب الاسمدة الضرورية اليها من الخارج او اذا كان هناك مانع يمنع جلب ما يلزم من الاسمدة الضرورية لذلك وهذه الطريقة جيدة ايضا للفيضان البعيدة فاذا كانت ارض مخدومة وزرعت فيها برزوبيات تمتص مقدار اعظيها من الاصول النافعة التي في الجو وخصوصا حمض الكربونيك والنوشادر ثم دفنت هذه النباتات قبل ان يحصل التلقيح في ازهارها وتكون غارها حصل تسميد عظيم في الارض بصاريف اقل مما اذا سمدت بمواد حيوانية وغيرها فمن هذا التسميد تسكتب الارض خصوبة ابقى مما اذا سمدت باسمدة اخرى وقتول فيها رطوبة نافعة لجملة من النباتات

وقد تبين من التجارب التي اجراها الامير (وجت) ان الاراضي العقيمة تصل الى درجة خصوبة جيدة اذا دفنت فيها المزروعات الخضراء فاذا بذرت برزور هذه المزروعات في الارض العقيمة فانها لا تخرج منها في ابتداء الامر الا نباتات ضئيلة يباغ ارتفاعها من ٦ الى ٨ سنتيمترات فقط ثم اذا دفنت تلك النباتات في الارض وبذرت

بزورها فيها مرة ثانية أخذت النباتات في الازدياد طولا فهذه الكيفية توصل الامر  
(وجت) في ظرف تسع سنوات الى الحصول على مزروعات جيدة من أرض رملية  
عقيمة كانت مجتردة عن النباتات الكلية

وجملة من مهرة الزراعين ومنهم المعلم (تاير) يوصون ايضا باستعمال الاسمدة  
الخطراء اى الحشيشية وذكروا في شأن ذلك ظواهر عديدة تعضد رأيهم وهذه الكيفية  
توافق خصوصا في الاراضي التي انتبتت من المحصولات الكثيرة في هذه الاراضي  
لا تكون الاسمدة المعتادة كافية في الغالب ولا يحصل منها أدنى تأثير ودفن النباتات  
الخطراء فيها يكون ذا تأثير عظيم فقد سكى (بيلا الكبير) من مشاهير الزراعين انه  
ما تولى نظارة غميط التجربة الذي في جرينيون (بلدة من فرانس) وجد هناك أراضى  
مناسبة لكنها انتبتت من الزراعة المتكررة فيها بحيث لم يمكنه الحصول على  
مزروعات موافقة منها مع انه سمدها مرتين بالاسمدة الحيوانية المعتادة ولم يزرعها  
مرتين حنطة سوداء ودفن النباتات المتحصلة في الارض بعد ترورها كانت هذه  
العملية أيسر غنما من التسميد بالسرقين وتحصل منها بعد ذلك على قح الطيف المنظر  
ولما كانت الاسمدة الخطراء تحصل منها نتائج عظيمة في الاراضي العقيمة والاراضي  
المتنبتة تكون نافعة بالاولوية في الاراضي الخصبة المحتوية على كثير من الاصول  
المغذية فتكتسب منها اعضاء النباتات قوة لتمتص من الهواء مقدار اعظيما من  
الاصول المغذية

والنباتات التي تصلح أن تدفن في الارض هي التي تكتسب معظم غذائها من الجوف  
ويتأ على ذلك لانها لا تنبت منها الارض الا قليلا جدا وينبغي أن تقتخب منها النباتات  
ذات الاوراق الكثيرة العريضة التي يتحصل منها مقدار عظيم من المواد العضوية  
والتي تصل الى أعلى درجة نموها بسرعة والتي بزورها قليلة الجودة والتي تنبت جيدا  
في أرض ليست مشبعة بالسماح

وعدد النباتات الجامعة لهذه الشروط قليل واتخاذها يكون بحسب طبيعة  
الارض

فالاراضي التي يتسلطن فيها الطين يستعمل لها القول والبسلة والسلم واللفت  
والخردل الاسود والبرسيم سمادا أخضر

والاراضي الخفيفة الرملية يستعمل لها الترمس والسلم لكن لما كان السلم لا يتحص  
الازوت من الهواء كغيره من نباتات القصبلة الجبيلة فالاحسن أن تستعمل النباتات  
البقولية ذات الاوراق الكثيرة العريضة

واذا زرع نبات لا يدفن في الارض ينبغي أن تبذر بزوره متقاربة بالقسبة لحالها المعتادة  
لان الزراع في هذه الحالة لا يبحث عن الحصول على غار عديدة نامية جداً بل يقصد  
كثرة المادة النباتية

وهناك شرط آخر ينبغي الالتفات اليه وهو أن تكون الارض خصبة ليتمكن منها  
مقدار وافر من النباتات المعتدة لأن تدفن في الارض

وينبغي أن تدفن النباتات في الارض متى ابتدأت زهرها لانها اذا اكتسبت جميع غورها  
وامتصت من الهواء ما يلزم لها من الجوهر المغذية وفي هذه الحالة لم تكن امتصت  
من الارض الا قليلا من الاصول المغذية لانه قد ثبت بالتجارب انها لا تبتدئ أن تنمك  
الارض الا من ابتدء الزمن الذي تمسكون فيه البزور الى تمام نضجها

ويستعمل المحراث لدفن هذه النباتات بجذورها لكن قبل تشغيله يتهدأ بترحمف  
الغط حتى تضطجع السوق على الارض والزخافة التي تستعمل لذلك تكون أكثر  
ثقلا كلما كانت النباتات المراد دفنها في الارض أقل مائية

ولا يتأني بذر البزور ولا غرس النباتات في الارض عقب دفن النباتات الحشيشية فيها  
فيه ينبغي حينئذ أن ينتظر تحمل هذه النباتات قليلا

والنباتات التي تدفن في الارض سماد توافق البلاد الحارة أكثر من غيرها وعلى  
مقتضى ذلك توافق الاراضي الجافة أكثر من الاراضي الرطبة فكلما اتجهنا  
من الجنوب الى الشمال شاعدهنا ان منافع هذه النباتات الحشيشية تصير أقل وضوحا  
فلاحتن في البلاد الباردة أن تحال هذه النباتات الى سماد بأن تأكلها الحيوانات  
ثم تسمد الارض بما يتحصل من أروائها وأبوالها

وايا كان مقدار المزروعات المعتدة لان تدفن في الارض فلا يكون تأثيرها الا نصف  
تسميد وكل من البرسيم وأوراق النباتات التي تزرع للحصول على جذورها او على  
رؤسها أسمدة خضراء جيدة الاستعمال وذلك كأوراق كل من البنجر واللفت  
والبطاطس والجزر فهذه الاوراق تستعمل سمادا وعلقا للمواشي فللزراع أن يتبع  
الحالة الاوفق له

والعلم بوسججولات يعمد أرواق كل من البنجر والبطاطس واللفت أغذية للمواشي  
لا ينبغي اعطاؤها لها الا للضرورة فعلى مقتضى رأيه يفضل دفنها في الارض حال  
اجتماعها على اعطائهم للحيوانات غذاء فهي وان كانت أغذية متوسطة القوة الا انها  
تستعمل مع ذلك سمادا قوى التأثير

(في نباتات أخرى وبقايا نباتات) ايست الاسمدة الخضر النافعة مخصوصة بالنباتات

الحشيشية بل مثاها في ذلك شجيرات وتحت أشجار في حرت الارض المغطاة بالخنج  
ونحوه من الشجيرات حرتا غائرا وأحر قجر منها على الارض ودفنت القروع في قاع  
خطوط الحراثة تحصل منها سماد جيد يستمر تأثيره بجملة سنوات  
والبلاد التي جبالها الجبيرة مغطاة بكثير من شجيرات البقس يتفتح قروعها المورقة  
سمادا أخضر وفي البلاد الجبلية تستعمل قروع الصنوبر المورقة سمادا أخضر  
ايضا

وفي البلاد الجبورية من فرنسا كثيرا ما يسمى شجر الزيتون بأن توضع نحو  
جذوره حزم من القصب القارشي وهذا السماد يكثر سنتين فيستعمل لكل شجرة  
حزمتان من هذا النبات زنة كل منهما كيلو جرامان واستعماله جافا ورطبا على حد  
سواء

وفي كثير من البلاد التي ينبت بها السكر تدفن القروع الخضراء من هذا النبات تحت  
جذوره

والنباتات التي تنبت في المناقع او على شواطئ الانهار كالديس والهيث تستعمل ايضا  
سمادا أخضر في افككترة والنمسا والبلجيكا وفرنسا فيسرع بدفنها في الارض حال  
جرها لمنع تخمرها وفسادها في الهواء

وهناك اعضاء نباتات أخرى يمكن استعمالها بنجاح اذا دفنت في الارض وذلك  
كأوراق الاشجار وبقايا القشور القابضة المختلفة من الدباغ ونشارة الخشب  
ويستحسن قبل استعمال هذه القشور سمادا أن تترك للتخمر لازالة التين الذي يوجد  
منه فيها مقدار عظيم ولاجل ذلك تفرش تحت أرجل المواشي والاحسن أن يصنع  
منها قوميوست يخلطها مع الجير الحلي والطين

وكل من سوق القلقاس الا صريكي وقشور كل من حب القمح والشوفان وثقل البنجر  
والبطاطس والرغاوى المختلفة من طبع عصارة قصب السكر والبنجر والمياه المختلفة  
من استحضار النساء جواهر مخصصة ينبت في الانتفاع بها ايضا

(في النباتات الجيرية) اعلم أن أنواع الاشنة وغيرها من النباتات الجيرية تفضل على  
غيرها من النباتات اذا تيسر الحصول عليها بحصار يفي بسيرة فان منسوجاتها المتلاشية  
تحتوى على عصارة قابلة للتخلل والتغير بسهولة وعلى قليل من كلورور كل من  
الصوديوم واليوتاسيوم وكبريتات اليوتاسا والقواقع العديدة ومثلها المساكن  
الاخطبوطية المتصلة بهذه النباتات تساعد ايضا على تقوية تأثير هذه الاسمدة  
المسماة بالحشائش الجيرية فهذه النباتات ملجأ عظيم للتسميد في كثير من البلاد



كالبروتانيا والنورمانديا والايكوس وارلاندة والبلاد التي على البحر المتوسط واستعمال هذه النباتات معهود قديما

وانواع الاشنة التي تنبت على الصخور تفضل على أنواع الاشنة التي تنبت في باطن المياه وذلك ان المائية فقدت تعطينها في الماء جزأ عظيما من اصولها القابلة للتحلل ويتبقى قبل استعمالها سمادا ان تبسط تحت المواشي لته شرب سواثلها الازوتية الخصبية

وهذه النباتات البحرية ينبغي توزيعها على الارض ودفنها فيها بعد الاستحصا لعلها فور افاذا تدراسة استعمالها مباشرة مصنعة منها قومبوست مع الطين والجير وقد يجعل مع السرقين طبقة طبقة وتستخدم للاراضي التي يفضل فيها استعمال السمدة النباتية الحيوانية على غيره

ويفضل استعمال أنواع الاشنة على غيره للشيل والمكان فتزداد بها كمية وجودة الالاف التي تستخرج منها وهي توافق الشعير ولا توافق البرسيم واذا وزعت على المراعي حسنتها وأحدثت ازديادا في محصولها فالمواشي تأكلها بشراهة وتسمن بسرعة

ومقدار ما يستعمل منها للايكار الواحد ٦٠ مترامكعبا للاراضي الطينية الرمالية و ٨٠ مترامكعبا للاراضي الرمالية

وتوزع هذه النباتات على الاراضي آكاما كالسرقين ثم تدفن فيها بسرعة فتتحلل بعد زمن يسير فيكون تأثيرها سريعا لكنه لا يدوم أكثر من سنة وحيثه ينبغي أن يوضع منها في الارض كل سنة

والقوة الخصبية للنباتات البحرية التي هي أعظم من قوة السرقين تعال باحتوائها على كثير من الازوت والاملاح القلوية وقد حلل المع لم يوبو يير نوعا من هذه النباتات فوجده من كما من

٧٤٢٤

مواد عضوية

٩١٦

املاح صودا و املاح بوتاسا

٥١٠

أكسيد كل من الحديد والالومين

٣٣٠

كربونات الجير و آثار من المغنيسيا

٨٢٠

سليس

١٠٠٠٠

والحاصل ان النباتات البحرية أسمدة خضراء لا تحتوي على بزور الاعشاب الرديئة

وهي تتحلل بسرعة فتتفصل بالنباتات مباشرة وباستعمالها يتأني للزراع أن يحدث  
ازديادا في مقدار الاسمدة ولنفعه على ان النباتات الحبوبية والنباتات الزيتية  
اذا استعملت لها هذه الاسمدة وحدها تحصل منها محصولات قليلة الجودة  
مالم تعجب بالسرقين وغيره من الاسمدة المحتوية على كثير من الاصول المغذية  
وهذا السمد لا يوافق السكرم لانه يكسب غماره طعاما طيبا واضحا جدا حتى ان النبيذ  
المستخرج من عنبه لا يشرب ولا يستعمل الا لاستخراج الخل منه  
(في الاسمدة المتخذة من الثمار والبزور) اعلم أن البزور كلها تحتوي على قليل من جوهر  
أزرق وعلى مواد نباتية وفوسفات تربية معدة لتغذية الجنين ابتداء وبهذا تعلل  
منفعة سمادا.

ففي بعض الايلات الجنوبية من اوربا كنوسكا ناي حمص بزر القرمس تحميها خفيقا  
او يغمر في الماء المغلي لامة الجنين ثم يستعمل سمادا للمزروعات السنوية بل  
وللاشجار وخصوصا شجر البرتقان وشجر الزيتون فيمدفن حول جذورها ويستعمل  
منه ٤٠٠٠ كيلو جرام لتسميد الايكار الواحد

والجذيرات التي تفصل من الشعير المنبت تحتوي على كثير من الاصول المغذية ايضا  
وحالة تجزئتها تسهل توزيعها على الارض بصار يفيد بسيرة ولما كانت تنقص الماء  
وتضبطه بسهولة يتأني استعمالها لامتصاص السوائل الازوتية كالاوال والسائل  
الاسود الذي يفصل من السرقين ولنفعه على ان كل ١٠٠ جزء من الاجنة تحتوي على  
٥٥ جزء أجزاء من الازوت

وثقل كل من العنب والزيتون والتفاح والكمثرى ينتفع به لخصاب الارض ايضا  
ليكن ثقل العنب يكون أكثر نفعا اذا أعطى أولا غذاء للحيوانات فيستعمل الى سمادا  
أجود مما كان وفي البلاد الجنوبية من فرنسا يسمد السكرم بثقل العنب ويستعمل  
لشجر الزيتون ايضا والغالب أن يخطا بالسرقين ليتخمرو ويحلل بسرعة في الارض  
لكنه يجاب الفيران لانها تحب بزور العنب فتأكلها بشراهة عظيمة

والبلاد التي يستخرج فيها شراب التفاح (اي خمره) لا ينتفع فيها بثقل التفاح الا قليلا  
ومع ذلك يتأني استعماله بنجاح في صنع قومبوس جيد ولا ينبغي استعماله الا بعد أن  
يتخمرو وينبغي أن يضاف اليه مقدار مناسب من الجير الحى لتشييع ما فيه من الحمض  
التفاحي الكثير فبهذه الكيفية يحال الى كتلة جافة ذات هيئة تربية تستعمل لسائر  
المزروعات وخصوصا للمروج واذا دفنت تحت جذور اشجار التفاح الحديثة السن  
تخصات منها نتائج عظيمة

وكيفية صنع هذا القومبوست ان يجعل ايكثرت ونصف من الطين الجيد ومثله من  
ثقل التفاح ومثله من الجير الحى الذى على شكل قطع صغيرة طبقات فيعد ثلاثة ايام  
يصير الجير غبارا فيخلط هذه المواد الثلاثة بالفأس وبعد مضي ثلاثة اسابيع يهدم  
هذا الخلوط بالفأس مرة ثانية ثم بعد مضي ثلاثة اشهر يقاب مرة ثالثة وفي الشهر  
الثانى عشر يهدم ويستعمل سماد الاراضى ولا يشاهد للثقل فيه ادنى اثر ومن  
خواص هذا القومبوست انه خال عن بزور الاعشاب الرديئة

وثقل البن المعروف بالسنوة تحتوى كل ١٠٠ جزء منه على ٨٣ د ١ جزء من الازوت  
وعلى ٢ ر ١١ جزء من حمض الفوسفوريك وهى عبارة عن ٢٥ جزء من فوسفات  
الجير

وثقل البن سماد اقوى تاثيرا من السرقين ويمتد تاثيره سنتين او ثلاثة ويتأنى الانتفاع  
به لمزروعات البساتين خصوصا اذا ندى بالبول ليسرع تحلله فيهذه الوسيلة يصير  
مخصبا جيدا ويتيسر جمع الكثير من هذا الثقل فان قهوة البن كثيرة الاستعمال  
بالديار المصرية

واحسن انواع الثقل سماد ثقل البزور الزيتية وهو المعروف بالكسب وبالبقصة  
وتاثيره جيد للغاية سواء وزع على النباتات الحديثة بعد احواله الى غبار ناعم  
او عطن في الماء او في السائل الاسود الذى يتفصل من السرقين او في البول او في  
المواد البرازية السائلة ليستكون من ذلك سماد سائل

والاحسن ان يستعمل ثقل البزور في زمن مطر فان السبوسة تمنع تاثيره حتى وزع على  
الارض وسقط عليه المطر ~~كان~~ تاثيره سريرا لان الرطوبة تعين على تحليله وتجعل  
الاصول المغذية التى تنشأ من ذلك ملازمة لجذور النباتات

ويستعمل ثقل البزور للاراضى الخفيفة الرملية وتاثيره قليل في الاراضى المنحجرة  
الطينية فالاحسن ان يستعمل لهذه الاراضى محتلط بالبول او بالمواد البرازية  
او بالسائل الاسود الذى يتفصل من السرقين ثم يترك ذلك للتخمير زمنا ثم يوزع هذا  
السماد على الفيضان على شكل مطر بمواسير من جلد تنهى برشاشات او بمخارف  
مشقة ذات ايدهن خشب

والمادة الزلاية تكون في انواع الثقل على - لة تصيرها قابلة للذوبان في الماء بسهولة  
ولذا قد تضيع تلك المادة اذا سقطت عليها الامطار ويتبدار ذلك هذا العيب بان يخلط  
بقابل من الجير وذلك ان المادة الزلاية والمادة الجنية النباتية اللتين هما الاصلان  
الازوتيان يكونان مع الجير مركبا لا يذوب في الماء يعقن بيط فلا يتكون منه

النوشادر الذي تمصه النباتات الاشياء

وقد وصل العمل الزراعي الى هذه النتيجة التي اسلفنا ذكرها فحقوا ان انواع الثقل الزيتية يكون تأثيرها جيداً في الاراضي الرملية الجيرية والاراضي الطينية الجيرية ولهذا اوصى (اسكوير) باضافة جزء من الجير الى ستة اجزاء من الثقل لتسميد الاراضي الباردة الطينية

وفي انكثرة تسمتعمل انواع الثقل الزيتية لجميع المزروعات وخصوصاً للنباتات الجوية والكثبان وبالاخص للسليم وغيره من النباتات ذات البزور الزيتية التي تجد فيها الاصول المغذية والمواد المحيصة الضرورية لنموها التام والدودة التي تحدث اتلافاً عظيماً في الذرة لا تظهر اصولاً في الغيطان التي تسمد بغبار ثقل البزور الزيتية

وثقل الخشخاش وثقل الشهدا فحج سعاد ان حاران لان تأثيره الا يقي الاسنة واحدة واما ثقل السليم وثقل الكتان فان تأثيره ما يقي سنتين ولذا عدا في قسم الاسمدة الباردة

وفي اغلب الاحيان يستعمل ثقل السليم للمزروعات ومقدار ما يستعمل منه للايكثار الواحد ١٢٥٠ كيلوجرام ويستعمل منه هذا المقدار لقمح أيضاً وقد عرفوا بالتجارب ان الاوفى اصطحاب الثقل بالسرقين فلا يوضع منه في الايكثار الواحد الا ١٠٠٠ كيلوجرام ثم يتم المقدار الذي ذكرناه بالسرقين

ولا ينبغي ان يشترى ثقل البزور الزيتية مسحوقاً بل ينبغي ان يكون على شكل اقراص تامة والا فالغالب ان يكون هذا المسحوق مغشوشاً بالطباشير او الطين او الرمل أو نشارة الخشب

فيتحقق احتواء الثقل على الطباشير بأن يغمر في الماء المحض بمحض الكلور ايدريك فيحصل فوراً ان لا يتأق حصوله في الاقراص التي ليست محتوية على الطباشير ويعرف الطين والرمل بأن يعلق الثقل في الماء فيبقى ساكناً فيه وترسب هذه المواد الغريبة في قاع الاناء فاذا اجريت هذه العملية وطفقت على سطح الماء مواد خفيفة ذات هيئة خشبية سهلت معرفتها ان كانت من الخشب بمجرد النظر اليها

قال بعضهم ان ثقل البزور لا يقوى النباتات الابعاضية من الزيت وانه على مقتضى ذلك ينبغي استبدال الثقل بالزيت فتندى به ارض الزراعة وهذا القول ينافي بجميع دلالات العلم ونتائج العمل فلا يؤثر الثقل سماً ابعاضية من الزيت بل يؤثر بعاقيه من الاصول الازوتية والفوسفات الترابية التي يوجد منها مقدار عظيم في البزور الزيتية

فقد افادت التجارب ان ثقل البزور كلما كان محتويا على زيت كثير بسبب عظمه القليل كان اقل موافقة للتسميد اذا خلط بالبزور التي تزرع وذلك ان الزيت متى اختلط بالبزور منع انباتها فقد ذكر (المعلم ويلورين) ان ثقل البزور الزقية اذا خلط بحبوب القمح منع نبتها وقد ذكر المعلم غاسبارين ظاهرة مهمة اخرى تتطابق مع الظاهرة التي ذكرناها وتوضحها وهي ان احد الزراعين رأى قمحه وسخا فقلبه بجاروف من الخشب مطلى بقليل من الزيت فاكتسب القمح لونا لطيفا لكنه لما بيع لبذره في الارض لم ينبت الا القليل منه فحكم على البائع بان يدفع للمشتري قيمة الخسارة والعطل

ولاجل منع هذا التأثير المضر ينبغي ان يوزع الثقل على الارض قبل البذر بعشرة أيام او اثني عشر يوما أو يندى بالماء قبل ان يوزع عليه بالحصل فيه ابتداء تخمر يحلل ما فيه من الزيت فاذا استخرج جميع ما في الثقل من الزيت بواسطة كبريتور الكروون صار مجردا عنه بالكلية

وتختلف جودة الثقل باختلاف ما يقصد منه فالثقل المحتوى على قليل من الزيت أوفق من غيره للتسميد فاذا قصد منه تسمين المواشى كان أقل نفعاً فان المادة الدسمة في الثقل مهيئة للقميل فتعين على تسكين السم بمباشرة وتعين في ظاهرة التنفس على تولد الحرارة الحيوانية وانتشارها

### (الكلام على القومبوست)

يسمى بهذا الاسم مخاليط صناعية مكونة من مواد غير عضوية ومواد عضوية مختلفة الطبيعة يجعل فوق بعضها طبقات وهي يعدل بعضها بهضاب حيث تسكتب الكتلة العامة خواص موافقة للارض المراد تسميدها

فانواع القومبوست المعدة للاراضى الطبيعية المندمجة تصنع من طبقات متعاقبة من كل من قطع الجص والخفافى المتخاف عن الهدم ومن السبرقين وقمامات الطارق والمارن وكرنونات الخيرو الطين والمواد البرازية وبقايا العلف أو التبن والاعشاب الرديئة فيترك ذلك كله اكمة واحدة ليتخمر مع تنديته بالسائل الذي ينفصل منه ثم تخلط هذه المواد كلها خلطا تاما ثم تنقل الى الغيط لتستعمل سمادا

وانواع القومبوست المعدة للاراضى الحقيقية الرملية ينبغي ان يسعمل لها كثير من مواد طينة مختلطة بالروث ويقوى التخمر بحيث تحلل المواد العضوية تحللا تاما وكثرة تراكيب أنواع القومبوست تدل على ان اختراع تراكيب آخر من الميسر صعبا لان جميع المواد يمكن استعمالها للتسميد الاراضى لتقوم مقام السبرقين القليل



فالتراب والخشب السالف ونشابة الخشب وأوراق الاشجار والاعشاب وبقايا التبن  
وعبار مخازن العلف والجبوب وثقل التفاح وثقل الغنم والنباتات الخشبية  
وجميع السوائل المشحونة بمواد ملحية او بمواد عضوية كالماء المتخلف من استحضار  
النشاء وماء المذايح وماء البرك الراكد الذي عطن فيه الكائنات أو القنب وماء البرك  
الذي غسل فيه الضأن وهو يحتوي على أوساخ الأصواف وجميع أنواع الاطيان  
وأثرية الطرق ورماد التناير ورماد الفحم الحجري والرماد الذي عومل بالماء لاستخراج  
الصودامنه وعنان = كل من الخشب والفحم الحجري والطين المتحصل من حفر الترع  
والجص المتحصل من الهدم وجميع البقايا الحيوانية كجثث ميتة الحيوانات والقطع  
الصغيرة من العظام والخلفان التي من الصوف والوبر والشعر والريش وبقايا البلود  
وبشابة القر وبقايا فوريقا الفراء والدم والامعاء وما يستفرد منها كل ذلك  
يمكن استعماله في صنخ القومبوست والزراع بحمد تحت يديه في جميع الحال مواد  
كثيرة جدا لزيادة مقدار الاسمدة التي يستعملها الغبطة

والجدير بوافق استعماله جيد المساعدة تبدا الاجزاء الخشبية والاعشاب والاوراق  
وتقوية نضج أنواع القومبوست التي يدخل في تركيبها كثير من هذه المواد العضوية  
التي تقاوم التعفن لكن لا ينبغي ان يضاف الجير الى المواد النشائية ولا الى السائل  
الاسود ولا الى أبوال الحيوانات وأرواثهم لان هذا القلوى متى تصاعدت يوشاد من  
هذه المواد العضوية بتأثيره فيها تسبب عنه فقد عظيم في الاصول النافعة وقلل قيمة  
هذه الاسمدة كثيرا

وفي بلاد النور مانياد وغيره لا تلاحظ هذه الحالة فلاجل تسهيل النباتات الخشبية  
يصنع مخلوط مكون من الطين والروث والجير فيترك ليستعمل ديا لا يحمله وتقليب  
المكحلة مرارا

ولاجل تكوين قومبوست يتدأ بجمع ما يلزم من التراب وتستعمل للمروج أثرية  
الطرق وأحوالها وطين البرك فيستكون منها دبال جيد التأثير لكثرة ما فيه من البقايا  
النباتية فاذا لم توجد هذه المواد أو كانت غير كافية حوت في جزء من المروج المراد تسهيده  
قطعة ارض كافية لتحصيل ما يلزم من الطين ويكون اجراء ذلك عادة في الجزء الأكثر  
ارتفاعا وظلا من المروج ويكون في المكان الذي تمكنت فيه الحيوانات كثيرا

ومتى تخلخت اجراء الطين خلط بالروث المتختم مرطبقات متعاقبة حتى يصير ارتفاع  
المخلوط من ٦٠ سنتيمترا الى متر واحد ويصنع هذا المخلوط قبل الشتاء ثم يهدم  
القومبوست بعد بعض اشهر ثم يجعل الكمة كما كان ويكرر هذا العمل أربع مرات

أو خساقي يصير القوم ميوست جيد الصنع  
وليس لمقدار الروث قاعدة ثابتة فكما كان القوم ميوست محتوي على كثير منه كان  
أجود فإذا خلط متر مكعب من الروث بعشرة أمتار مكعبة من الطين كان القوم ميوست  
جيدا

ومقدار الجير الذي يضاف الى الطين ليس محدودا أيضا فكل ١٥٠ لتر منه تكفي  
لعشرة أمتار مكعبة من الطين ولا يدخله الزراعون في القوم ميوست الا قبل توزيعه  
على الارض بخمسة عشر يوما وتكون اضافته اليه قطعاً متى هدم بالقأس فتدفن  
فيه فينتفي شياً فشيأ ويستحيل الى غبار بتأثير رطوبة القوم ميوست فيه ومتى انطفأ  
الجير هدم القوم ميوست ثم مزجت اجزاً أو جيداً بالقأس ثم استعمل لتسميد النباتات  
الحشيشية

وأصناف القوم ميوست توافق المروج كالبرسيم المعتمد والججازي كما أنها توافق اشجار  
القناكهة أيضاً ومتى كانت متخمة مرة جيداً وكانت مجردة عن بزور الاعشاب الرديئة  
امكن استعمالها في أراضي الزراعة لكن الاوفق ادخالها للمروج واستعمال روث  
الاسطبلات والزرائب لاراضي الزراعة ولتنبيه على أن أصناف القوم ميوست لا يتفجع  
بها الا اذا كانت المواشي غير كافية

وسماد (جوفريه) الذي اشتهر منذ ثلاثين سنة ليس الا قوم ميوستاً يمتنع فيه بعدة  
اعشاب رديئة منه - له عادة وهو يوافق جميع البلاد التي لا يتحصل فيها سرفين كثير  
لقلة المواشي

وكيفية صنع هذا السماد ان تجمع الاعشاب الرديئة والقصب الفارسي وفروع  
الاشجار الدقيقة ثم تدق وتصنع منها حزمة ثم توضع بقرب مستودع من الماء وترعى  
يلقى فيها روث الخيل والمواد البرازية ليمتصن الماء فينتج من ذلك خيرة جيدة يضاف  
اليها مقدار كاف من قلوبات أو املاح قلوبية وملح الطعام والملح البارود ثم  
ترش الحزمة بهذا المحلول ويكرر العمل بعد مضي بعض أيام فتتخذ كتلة الجواهر  
النباتية بسرعة زائدة وبعد اليوم الخامس تصاعد منها رائحة الروث ويصير يتخمرها  
قويًا خصوصاً بعد الرش الثانية بحيث ان درجة حرارتها ترتفع نحو ٧٥ الى ٨٥  
درجة وفي اليوم الثاني عشر الى اليوم الخامس عشر تحلل المواد النباتية بحيث يتأني  
دفعها في الارض سماداً ومع ذلك اذا كانت رائحة الحشيشية تقاوم التحليل زمناً طويلاً  
فينبغي ان تترك للتخمر شهراً كاملاً

وهالك الترسيسين الذين ذكرهما (جوفريه) لتكوين المحلول النافع لتخمر السماد

المذكور

(التركيب الاول)

من مواد برازية وبول	١٥٠ كيلو جرام
من العثان	٢٥ كيلو جراما
من البص المسحوق	٢٠٠ كيلو جرام
من الجير الحى	٣٠ كيلو جراما
من رماد الخشب	١٠ كيلو جرامات
من ملح الطعام	٥٠٠ جرام
من ملح البارود	٣٢٠ جراما
من السائل الاسود الذى يتخذ من السردين ويجعل استبداله بمئة وعشرين كيلو جراما من الغائط	٢٥ كيلو جراما

(التركيب الثانى)

من مخلوط مكون من تين السليم والعلف	٥٠٠ كيلو جرام
من القول الذى عطن فى الماء أربعة أيام وهو يقوم مقام المواد البرازية	٢٠ كيلو جراما
من الجير الحى	٣٠ كيلو جراما
من المواد البرازية	١٧ كيلو جراما
من عثان المدخن	٢٥ كيلو جراما
من طين الطرق وهو يقوم مقام البص	٢٠٠ كيلو جرام
من ملح الطعام	٥٥٠ جرام
من ملح البارود	٦٢٥ جراما

وعلى كل حال يمكن تنويع استعمال هذا السماد بطرق مختلفة كثيرة وانما ينبغي  
البحث عن الحصول على هذا السماد يسيرا فى الثمن ما يمكن  
وفى البلاد ذات المواشى لا يمكن استعمال السماد الغيطان بسماد (جوفريه) مع حصول  
الوفر واما البلاد التى تكون فيها المواشى غير كافية فينبغى ان تحال فيها الاعشاب  
الرديئة ونحوها الى قومبوست الذى يمنع استعمال طريقة (جوفريه) هو المقدار  
الكثير من الماء الذى يلزم استعماله  
ولاجل اتقان الفائدة نعقب ما أوردناه من الاسمدة بذكر ما قاله المتقدمون من

الزراعين في شأن أنواع السريقين فنقول ونسأله حسن القبول  
(الكلام على أنواع السريقين وتدبيرها وجه استعمالها)  
(من كتاب ابن حجاج رحمه الله تعالى)

(قال يونس) ان السرجين يزيد في طيب الارض الطيبة واما الارض الرديئة فانه يصلحها اصلا كثيرا ويقويها والارض الطيبة لا تحتاج الى سرجين كثير واما الارض المعتدلة فانها تحتاج الى سرجين أكثر مما تحتاج اليه الارض الطيبة واما الارض الضعيفة الرقيقة فانها تحتاج الى سرجين كثير جدا ولا ينبغي ان تسرجن الارض دفعة بل تسرجن قليلا مرات متواترة فان الارض التي لا تسرجن باردة والارض التي تسرجن بالكثير من المقدار اللازم لها تحترق نباتاتها

وينبغي لمن يسترجن الغروس ان يلقى السرجين على عروقها واصولها لكن ينبغي له ان يلقى على الاصول اولاً ثم يلقى السرجين على التراب ثم يغطي السرجين بالتراب أيضاً فانه اذا فعل ذلك لم تحترق الغروس من القاء السرجين عليها ويرسل السرجين الحرارة من وراء حجاب التراب الى العروق قليلا قليلا ويمنع التراب المغطى به السرجين من السرجين ان يتنفس فيعكسه الى اسفل

وقال أيضاً اوجد ما يسرجن به زبل جميع الطير ما خلا زبل الاو زوطي الماء فانه اردوها الا انه ان خلط مع سائر انواع الزبل كان نافعا قال واجود الزبل كله زرق الحمام لحرارته وذلك انه يقع الارض الضعيفة فيقويها ويعينها على تكون ثمرها وهو ينسد الحشرات ايضا وبعد زرق الحمام في الجودة جميع الناص يعني الغائط لان فيه قوة شبيهة بقوة زرق الحمام وله قوة خاصة ايضا في افساد انواع الحشيش وسرجين الخبز هو ثالث النوعين المتقدمين في الجودة وذلك ان طبيعته تذكي ما يزرع وهو جيد لجميع الغروس وبعز المعز هو الرابع في المراتبة وذلك انه حريف جدا ثم بعز الضان وهو ادم من بعز المعز ثم بعدها أخشاء البقر واضعف جميع انواع السرجين سرجين الخيل والبغال اذا كان على انفراده وقد يخلط با انواع السرجين الحريفة فانه يجود ويوقع فهذا تنويع يونس للسرجين وتدريجه

(واما قسطوس) فانه قال احسن زبل الطير زرق الحمام فيحرارته يعمد الاعشاب ثم زبل الخبز ثم زبل الغنم ثم أخشاء البقر وانفع الازبال العامة للنبات زبل الخيل واما الزبل المخلوط فصلاحه للزيتون اكثر من غيره ولكسينوس فصل في كتاب فضل فيه زبل الخيل واتى عليه وعز ذلك اقوم من القلاحين

(قال سيد اغوس الاسباني) حرارة الازبال ورطوبتها تابعة لامرجة الحيوانات التي  
تتخذ منها فاذا كان الحيوان حار المزاج كان زبله كذلك كزرق الحمام فانه حار يابس  
لان الحيوان الذي روى به كذلك وعلى ذلك يكون قياسك في جميع السراجين فاما  
منفعة فانه يذكى الحرارة الغريزية في النبات ويفتح مجرى مسام الارض لولوج  
العروق فيه انتهى

(ثم قال يونيوس) ينبغي قبل كل شيء ان يحتمل استعمال السراجين من سنة وان تنفع  
الفلاحون من استعماله وذلك انه لا يكون فيه منفعة في شيء وهو مع هذا ضار يولد  
الهوام واما السراجين الذي قد ائت عليه ثلاث سنين او اربع فبعد اجدا  
(قال شولون) الزبل اذا تقدم عهده لطف ويزد صارا وافي ما يكون حينئذ البقل  
وينبغي ان يستعمل منه للشجر ما أتى عليه سنة واقل من ذلك لاحتمال الشجر وضعفت  
البقل عن ذلك ولان الحديث كثيرا ما تولد منه الهوام المفسدة للبقل وله فصل أيضا  
قال فيه ان زرق الحمام فعلة في الثمرة كثر في أراد كثرة الثمر في الشجر فعليه بزرق الحمام  
فانه يفي ذلك وينضج القروع ومن أراد الزيادة في عروق الشجر لاسيما ما قد ضعف  
منها وهرم فعليه بزبل الدواب فان من خاصيته انشاء وانباتها والارض الكثيرة  
الرطوبة يصلح لها الزبل الذي يغلب عليه اليبس كزرق الحمام وسراجين الجير والارض  
القليلة الرطوبة والدسم تصلح لها اخشاء البقر وعلى هذا يجري عملك اه

ومن كتاب الفلاحة النبطية (نسبة الى النبط وهم قوم ينزلون بالبطائح بين العراقيين)  
(قال قوثامي) الزبل يستعمل على ضربين احدهما ان يستعمل بمفرده والاخر زبل  
يعمله الناس ويركبه بخلط شيء على شيء ويجمع زبل الى غيره او الى تربة من التراب  
الموافق له فاكثر الازبال منفعة للارضين الفاسدة الخارجة عن الطيب والعذوبة هو  
اخشاء البقر وتلك في الجودة يعر المعز وبعر الضأن وارواث الجواميس والخيل والحسير  
وزرق الحمام فانه افضل الازبال كلها واما زرق غيره من الطيور فانه انقص فعلا لانه  
اذا خلط بغيره صلح ثم خرو الناس فانه اعدل من زرق الحمام والطيور واكل ثرا حنا  
لانه الطف الازبال كلها فهو يسخن الارض بجودة اختلاطه بها ويدفع عنها بردها  
ويسبها وفيه منافع كثيرة للتخل والشجر والكروم واكثر النبات الصغيرة فانه ينشوء  
ويحفظه من الآفات بمشيئة الله تعالى وخرو الناس العتيق الاسود المختلط بسحق  
التراب من اكثر الازبال منفعة لبعض النباتات فهذه هي الازبال المفردة

وبعد هذا الاتيان المفردة ايضا المأخوذة من عمدان بعض المنابت واوراقها واصولها  
وانما راجحة حقيقة مسحوقة فأولها واعظهما منفعة تبن الباقلا ثم تبن الشعير والخنطة



والقرع والخمازي وورق السليم والجزر والنمس وعيسدان التين وورقه وما خضر  
من شجره وسعف النخل وخواصه

ويتلو الازبال والاثمان الارمدة فان جميع ما ذكرنا ان يؤخذ بنبته ان احرق بعد  
تجفيفه وجمع رماده كان ذلك الرمانا فعا في اصلاح المنابت والارضين ويستعمل رماد  
كل شجرة في اصلاح مثل تلك الشجرة وكذلك الكروم والنخل والحبوب والبقول  
وجميع النبات فان ذلك ينفعه ويقويه وهذا اصل هذا الباب وجملة

قال (قوثامي) الاصل في اصلاح المنابت كلها اشجارها واطيف نباتها ان يخطأ شيء منها  
بالازبال التي ترزبل تلك الشجرة وذلك النبات وقال ايضا ان احرق نوى ما يحمل نوى  
من الاشجار وأغصان ما لا يحمل نوى وأغصان من سائر النبات وترزبل برما كل نوع منها  
مع الزبل وذلك النوع كان ذلك صالحا جيدا لمحبب ذلك النبات الذي ترزبل به وكذلك  
تعالج المنابت والاشجار بأرمدة من أجرائها مع الزبل مثال ذلك أن تعالج الكروم  
برماد قصبها وورقها وبجهم غيرها وكذلك سائر الاشجار والمنابت وان لم تكن محروقة  
فحقة تعفن مع الزبل الذي يصلح لذلك وترزبل به

وقال ايضا واقول هنا قولنا كليا ان ازبال جميع الحيوانات نافعة مستعملة وكذلك  
ارمدة جميع النبات نافعة مستعملة ~~التي~~ الذي هي من هذه الاصول الثلاثة  
المفردات ابلغ من غيرها وغيرها اذا خلطت تلك السمما بجوده واصلمه

وقال (صغريت) افضل الازبال كلها على العموم زرق الحمام وزرق جميع الطيور الا  
طائر الماء والبط فان اكثر اقليم يابل يخطون زرق الحمام فيحبب الخنطة والشعير  
والذرة والارز والدخن والعدس واللوبيا ويبدرونها مع البرز اذا ارادوا سرعة نشوء  
ونموه وخاصة ان كانت الارض رقيقة ضعيفة نرة وقد يكون زرق الطيور في الشجر  
المفترش بها بهذا الفعل واعلموا ان خرو الناس يتلوزرق الطيور في الجودة والاسطوان  
للارض والمنابت كلها وفيه خاصية في افساد الحشيش المعادي للحبوب المتقاتنة وغيرها  
من جميع المنابت

وقد وصف (سوساد) كيف يعمل بخر الناس قبل استعماله فقال ينبغي ان يجفف من  
رطوبته الاولى حتى يكمل جفافه ويسود ثم يجعل في الحفائر التي يأتى ذكرها ويرش  
عليه الماء العذب ويحرك تحريكا كثيرا حتى يخطأ ثم يجفف جيدا ثم يخطأ به رماد  
اغصان الكروم وترزبل به الكروم فهذا أوفق شيء لها وان ترزبل به غير الكروم  
من الشجر والبقول والنبات فليخطأ مع رماد النبات الذي يراد أن ترزبل به قال فان  
هذا أفضل التزليل وان تأذى الاكرة (الفلاحون) من رائحته فلتسكسرتك

الرائحة بأن يخلط جيداً بتراب أرض حرا حرة طيبة الريح مخلوطة بأزبال الطيور  
فانه ينزل رائحته المنتنة بعد ان يمكت جافاً أياماً كثيرة

وسر حين الحريق تال لهذه في الجودة والاصلاح للشجر والمنابت الا انه غير موافق للكروم  
والشجر الزيتون فينبغي ان يتجنب استعماله فيه ما فانه يحدث باصولهما ان ألقى تحتهما  
بعد يومين او ايام منابت ودية جداً ويضر ذلك بهما ضرراً عظيماً ويخطأ سرجين الحجير  
بغيره ان احتيج الى استعماله فيهما بمثل خرو الناس والطيور والتراب وسائر الازبال  
ويتلوه زبل الضأن وتخص منفعته للغروس الحديثة من الشجر وغيره من الرياحين  
والبقول التي يحول من موضع الى موضع

وقال ايضا ان أفضل السرجين كله زرق الحمام ويتلوه زرق سائر الطيور الا طيور الماء  
ثم يتلوه وهو الثالث خرو الناس والرابع زبل المعز والخامس زبل الضأن والسادس  
روث الحجير والسابع اخشاء البقر والثامن ارواث الخيل والبغال ثم يتساوى  
ويتقارب ما بقى حتى يشكلى أمره ولا يتبين فيه تفاضل  
قال (قوثاى) وتركب هذه الازبال مع الاتيان والارمدة ونعفن حتى تصير كالادوية  
المركبة التي تتعالج بها الناس ويعالج بها الشجر والخطبة والنخل والكروم وجميع  
المنابت من جميع الاسافات وقد يعالج بعض ادواء النبات بدم وابوال لان الدماء قوى  
مجبية في انعاش بعض الشجر والنبت

وأما كيفية عمل الازبال فقال في كتاب الفلاحة النبطية من اراد ان يعمل الازبال  
النافعة للشجر والنبات على العموم في الارض الموافقة له والازبال المستعملة لدفع  
عاهات النبات وغيره فليحفر في الارض حفائر طولا وعمقا كهيئة السواقي  
والاحواض وكلما كانت أوسع واعمى كانت اجود ثم تلقى فيها من الازبال كافة مع  
خرو الناس وزرق الحمام وغيرهما من الطيور فاذا ألفت الازبال في تلك الحفائر فلتخطط  
جيدا ويضاف اليها شئ من ورق القنيط وورق الكرم ويضاف اليها طين رطب من  
بعض الانهار وتخطط الجميع وتقلب بالخشب الطوال حتى يختلط ويرش عليهم شئ من  
دردى الخمر وابوال الناس فهو اجود الازبال للكروم خاصة ويقاب كل يوم او  
ثلاثة ايام تقلب اجيدا حتى تفوح منه رائحة منتنة فاذا انتن واسود فليصف اليه رماد  
اغصان الكرم المحرقة مع ورقه ويخطط جيداً وكلما زدت من هذا الرماد كان اجود  
ويقلب في كل يوم كما وصفت اذا فاما اذا اختلط الجميع تركب في موضعه ويىال عليه كل  
يوم ولا يقطع البول عنه حتى اذا انتهى الى شدة تن الریح والسود ولم يمتز لما ظر شئ  
مما خط به منفردا يبسط على الارض ليضر به الهواء ويبسط باقيه في حفائره ليحفر

أيضا فاذا جف فقد بلغ فهذا زبل تزبل به الكروم السليمة من الآفات فانه يقعها ويقويه ويدفع عنها أكثر الآفات بحسنة الله تعالى

قال ابن وحشية رحمه الله تعالى واما الزبل المولد فهو ثلاثة أنواع ولا يستعمل الا عند عدم ما تقدم ذكره من الازبال

النوع الاول يؤخذ من أصناف العشب والتبن والرماد أي بما كان ويصب على الجميع الماء في حفرة ثم يخدم خدمة جيدة وقلب مرة بعد أخرى ويترك عليه التقطيع فانه يسرع نضجه ويبقى معتدلا جيدا يحبي النبات وينعش الارض ويوافق الارضنة الاربعة

النوع الثاني يؤخذ الزبل ويضاف اليه ثلاثة امثاله ترابا ويخلط ويحول المرة بعد الاخرى ويترك عاما ويتهديا التحريك والخدمة ومن أراد استعماله قبل العام فليطيه بزبل الحمام وهو أن يحفر حفرة رامة مربعة في الزبل الذي يراد اصلاحه ويطرح في كل حفرة شيء يسير من زبل الحمام ثم يغطي بالزبل ويترك يسيرا ثم يتعاهد بالخدمة والتحريك النوع الثالث يؤخذ من زبل الحمام جزء ويطرح عليه عشرة عشر مرة من التراب ويترك عاما فانه ياتي منه زبل جيد قوى يمكن الحرارة والرطوبة

ثم انه رحمه الله جاع أصنافا من النبات وجعل كل جملة منها مقام شيء واحد حله على ذلك اتفاقا في الطبائع والاضحية وركب لكل جملة منها سر جينا يصلحه ويقويه ويدفع العوارض عنه فجعل الرمان والسفرجل والتفاح والكمثرى والزعرور والخوخ والمشمس والعناب وما أشبهه مما ثمرته باردة شيئا واحدا وركب له زبلا يوافق ويصلحه وهو أن يؤخذ نحو عشر بن جزأ من طمى الانهار وجزء واحد من زبل الحمام وتخلط بالخشب ثم يصب عليها بول الناس وقلب دائما حتى يسود ويعفن ثم يخلط به من خمر الناس العتيق الاسود مقدار كثير وبول الحمام اتفق من بول الناس ويضم اليه شيء من اصول القبل وورقه فانه يعفن ما يحتاجه سر يعاثره بقلب دائما ويسط على وجه الارض حتى لا تبقى فيه الارطوبة قليلة ثم ياتي على اصول الاشجار المذكورة

وجعل الموز والبطيخ والخيار والقشاقير وما أشبهها أصنافا واحدا وركب له زبلا يوافق ويصلحه وهو أن يؤخذ له سر جين البقر والحمار يخلطان جميعا ثم يؤخذ من اصول الخسيش التي تنبت في الارض الخالية من الافلاح وفروعها أيضا وما ينبت معها من الشوك فحرق ويضاف رمادها الى السرجين وتخلط ويصب عليها من دردى النبيذ وقلب حتى يخلط جيدا ثم يترك حتى يعفن ويسود ثم يضاف اليه مثله من تراب محقيق يتخذ من طمى النيل ويخلط خلطا تاما ثم ياتي على اصول الموز وما ذكره

وجعل التين والارجح والفسق واللوز والجوز وما أشبهها مما شجرته حارة صنفوا واحدا  
وركب له زبلا يوافقه وهو أن يؤخذ من سرجين البقر وما يبق من الخنطة والشعير بعد  
الحصاد وحشيش الخنطة والشعير فيجمع ذلك ويترك في البيوت التي تأويها البقر لتبول  
عليه ونظفنه بأرجلها حتى يصير كالحجينة وتخلط بأخنائها وتعفن تعفينا بالماء  
فاذا اصارت كذلك تضرب بالخشب حتى تحتلط وتجنف فاذا بقيت فيها رطوبة قليلة تزال  
بها ما ذكر من الشجر

وجعل الفت والجوز والكزات الشامي وما يشبهها من المكنونة تحت الارض صنفوا  
واحدا وركب له سرجينيا يعمل من عمدان نبات الخنطة مع اصولها والشعير والباقلا  
والشوك وخشب التين وورقه يحرق ذلك جميعه ويجمع وماده ويضاف اليه مثله من  
أخشاء البقر وجزء من زبل الحمام وجزء من الخنطة والشعير والباقلا وعمدان القرع  
غير محرقه وورق الكرم وشئ من عمدانه واصوله وشئ من الطحلب المجموع من الانهار  
وحافات الآجام ويجمع ذلك كله في حفائر ويتخذ له مجارلا ما فاذا انصب الماء عليها  
وشربته قلب ما في الحفائر ثم تضرب بالخشب حتى يدخل بعضها في بعض ويعفن عفنا  
جيدا فاذا اسودت وفاحت منه رائحة العفن فليحرك ويقلب كثيرا حتى يجود خلطه ويصير

كالخ فهذا سرجين نافع لجميع الشجر والمنابت الصغار مثل الطيوب والبقول

وجعل الباذنجان والكمون والقيل والبصل والثوم وما أشبهها صنفوا واحدا  
وركب له سرجينيا يصلحه وهو أن يؤخذ من نخس الناس وزبل الحمام وروث الجير واخشاء  
من ورق الاشجار ثم يجعل هذا الخلوط في حفائر ويصب عليه الماء العذب يرش رشا  
حتى يعفن جيدا وينشر حتى ينعم ويصير مثل الذرور

وجعل النعنع والهندبا والسلق والجرجير والكرفس صنفوا واحدا وركب له زبلا  
يوافقه ويصلحه وهو أن يؤخذ من نخس الناس وزبل الحمام وروث الجير واخشاء  
البقر وليكن نخس الناس الغالب عليها فيضاف اليها مثلها ترابا طيبا صفيقا وتجعل  
في خنادق ويصب عليها الماء والدم أي دم ككان ويرش عليها الماء العذب ويخلط  
ويقلب حتى يمتلط ويعفن فاذا عفنت واسودت لكثرة التقلب والخلط فليجنف  
وليضاف اليها بعد الجفاف تراب صفيق وتترك بحيث تصفقه الرياح حتى تجف جيدا  
ثم تزال بها البقول التي ذكرناها

واعلم ان التزليل لا يمكن الا في القطعة اللطيفة من الارض والبستان وأما الارض  
الواسعة العظيمة فلا يستطاع ذلك فيها

ومن كتاب الفلاحة النبطية أجود السراجين والازبال ما أتت عليه بعد عفته سفتان



فان أتت عليه ثلاث سنين فهو أجود وان أتت عليه أربع سنين وزالت عنه جميع  
الروائح المنتنة وصار لارائحة فهو أصح من هذه الازبال كلها التي هي قريبة  
العهد

قال (قوثاي) والذي أوصيكم به ان لاتسعملوا الزبل على اختلاف أنواعه من أول  
سنة حتى يحطاط ويعقن فانه ان استعمل قبل سنة ماضية عليه كان ضارا وهو بعد مضي  
سنة ليس بالكامل في الجودة والذي عتق ثلاث سنين أو أربع هو الافضل ولا يستعمل  
ما قد أتى عليه أكثر من أربع سنين لانه لا يعمل له فان قوته قد زالت والذي يستعمل  
قبل عام سنة فضرره ان يولد حيوانات رديئة وديدان صغار او كبرا وربما كان اذا  
زبل به نبات وسقى ماء كثيرا وكان في أرض زرقا كانت اصول النباتات فينبغي ان  
لا يستعمل الا بعد شهر او شهرين من انسلاخ السنة الاولى واما الزبل الذي قد بلغ  
خمس سنين او جاوزها فلا يصلح شيء وانما يقوم مقام التربة التي تحاط بالازبال لكنه  
أفضل منها والزبل الى سبع سنين يصير ترابا محضا حكمه حكم التراب الصالح المحمود  
هذا ان كانت الازبال تحت السماء فان كانت تحت سقف فانها تعمل عمل الازبال  
وتجود الى سبع سنين ولا تصير ترابا الا بعد عشر سنين وان بقي عشرة سنة

واما كيفية استعمال الازبال في الشجر والخضر فقد ذكر في كتاب الفلاحة النبوية ان  
يحفر فحواصولها اما كثيرا واما قليلا على حسب كبر الشجر وصغرها ويلقى فيها بعض  
هذه الازبال وأما ان ينثر عليها بعض هذه ويغبر به فروعها فلا تعمل ذلك فان جميع  
هذه الازبال ينفع الشجر والنبات اذا كانت في اصولها وتضر بها اذا وجدت على  
اوراقها و اغصانها ضررا شديدا وخاصة الشجر المثمر والكروم فلا ينبغي أن يغبر شيء  
منها الا بالاذنجان والكرب والقنبيط والبقول البكارية فان هذه ينبغي أن يرش  
عليها كلها من الزبل الذي ينفع البقول الصغار خاصة نراخمية الطيفا ويوضع  
في اصولها منه شيء وينبغي أن يكون وضع السرجين على اصول الشجر والنبات بين  
ترابين كما تقدم

قال (صغريت) يؤخذ التراب الذي يمنع تأثير الازبال على اصول الشجر من الارض  
الوحشية المنقطعة من الناس فهو أبلغ منفعة للشجر كما هو النخل بأجمعه وكل النبات  
صغيرا وكبيرا

قال ابو بكر بن وخشية يعني صغريت بذلك المواضع الواسعة والصحارى التي يكثر عليها  
هبوب الرياح فاذا كان السرجين بين ترابين كان في ذلك احتياط للشجر والغسل من  
خوف السرجين عليه وتأثيره فيها تأثيرا شديدا



واما الباذنجان والكرنب والقنيط والسلق والخس والاسفناخ والخيار والقنا  
والبطيخ وهذه تسمى البقول الكبار فانها تحتاج الى التغيير والى طرح السرجين في  
اصولها وليكن بين ترابين من ارض غربية طيبة جدا وبعاد السرجين على الماء  
الجارى في سواقي البقول ليوذى الماء السرجين الى اصول تلك النباتات فان هذا عند  
قوم أجود

وأما كثر الناس فانهم يتفقون التزليل بصب الماء على اصول الشجر التى زبلوها ثم  
يسقونها كما جرت العادة

وأما منفعة الزبال للارضين في كتاب الفلاحة النبطية قال (صغريت) وهذه الزبال  
التي قدمنا وصفها مع منفعتها للنبات فانها تنفع الارضين التي فيها النباتات والتي  
لانبات فيها ولا شجر وذلك أنها ان طرحت في ارض رديئة أصلحتها وان كانت الارض  
صالحة زادت صلاحها في طيها وقوتها وكذلك هو فعلها في النبات وفي الشجر التقوية  
والاصلاح ودفن العواض الرديئة عنهما من الرياح الفاعلة الضرر من البرد والحر  
المفترطين والعطش وفطر الرى المعفن وقد ينفع ايضا الارض المعتدلة الصالحة  
والارض القاعدة يردا الى الصلاح فاما الارض الضعيفة وهي من أنواع الارضين  
التي تسمى الرقيقة فانها تحتاج الى سرجين

والزبال التي تقدم ذكرها هي على العموم صالحة للارضين الفاسدة كلها ومنفعتا  
للارضين منقصة عامة وأما الخصوص فهو في منفعتها للشجر والنبات والارض  
الضعيفة متى كان فيها شجر أو غيره من النبات ~~ككبير~~ أو صغير فينبغي ان تزل مرات  
كثيرة متواترة

وان زاد السرجين وجاوز المقدار افسد الارض والنبات وأحرقهما واضعتهما حتى  
تحتاج ان تعالج من هذا الفساد فان استعمل باعتدال لم يضر الارض والغرس لان  
الزبال اذا كثرت في بقعة من الارض حتى تصير تلك البقعة زبالا كلها احدثت ومضحت  
فأفسدت اكثر النباتات حتى تحتاج ان تعالج بأن يخلط معها تراب كثير طيب ليصلها  
أو يقاوم حدته فيها بالماء العذب ليصلها ويذهب بحدتها فلا تحتاج الارض ان يكثر  
فيها الزبال حينئذ

ومن منافع الزبال انه يعين الشمس والهواء على التسخين فيقاوم البرد الذي اكتسبه  
النبات من الارض والماء يبردهما فالزبال ينفع ما يتصل بأصله من الشجر والخل  
والكمكروم وسائر النباتات الكبار فيسخن الارض ويبلغ بخوتته الى غورها  
في اصل هذه وفروعها فيكون هذا الاسخان من جوف الارض الى فروع الشجر

## والمنايات

وفي كتاب الفلاحة النبطية ايضا الزبل يسخن وجه الارض في البرد ويدفع تبريد الهواء اليها ويبرد عن الارض في الحر لان عمقه يسخن في الحر فيضطر ذلك بالنبات والشجر ايضا

قال (صغريوت) ان الارض الطيبة لا تحتاج الى تزويل اذا كانت في الغاية من طيب التربة فاما الارض الفاسدة فانها تحتاج الى سرجين وتحتاج منه الى مقدار ما يصلحها على مقدار خروجها من الجودة الى الرداءة وأما الارض التي بين الرداءة والجودة فتحتاج الى السرجين الدائم الكثير مثل ما ذكرنا أن الرقبة تحتاج اليه فاننا قلنا انها تحتاج الى تس كثير الزبل ليصلح ضعفها ويقويه او من منافع بعض الازبال أن منها ما يطرد الديدب والطير عن المزارع

قال (قوتاني) ومتى خلطتم زبل الطير وزبل الخفاش والدم المجفف أمام سحقوقة واما قطع مع الحبوب المزروعة وزرعت معها سيما في أرض رقيقة او ضعيفة او زرة أصلح ذلك الارض والنبات وأسرع نموه ونشوه ودفع الديدب عنه المضرب بالنبات الاكل لمثل الفأر والحيات والدود وغيرها مما يفسد البرزويله نقطه فان هذا الخلط اذا وقع في الارض فاصابته رطوبة الماء عفن وخلط التراب واصول النبات وانبتت على وجه الارض وفاحت له رائحة تكرهها جميع الطيور من العصافير وغيرها من جميع الديدب مثل الفأر وغيره

واما قوى الازبال فان منها ما هو حار ومنها ما هو بارد ودسم ولين ويستعمل كل نوع منها في علاج ما يضاذه يعالج الحار بالبارد والبارد بالحار والدسم بغير الدسم قال في كتاب الفلاحة النبطية الزبل الحار مركب من خرو الناس وزرق الحمام وزبل الغنم وزبل الخفاش وعكر الزيت يعفن الجميع زمانا حتى يتسدود ثم يجفف وتزبل به الكروم التي اصابها الريح الباردة الهابة عليها

والزبل اللين هو الذي لا يكون فيه خرو النام ولا زرق الحمام بل مركب من أخناء البقر وزبل الغنم مع تراب صديق

والزبل الدسم ويسمى الحلو ايضا مركب من أخناء البقر واتبان الحبوب وأوراق النباتات الرطبة والمعالجة

ولا تستعمل الازبال الحارة في الكروم لئلا تحرق اصولها فلاحسن ان تستعمل لها الاتبان المعقنة وهي اتبان الحبوب المأكولة التي هي اغذية وأوقفها لللكرم نبت الباقلا والشعير والحنطة وهي نافعة للكروم ولا يتخوف منها ما يتخوف من احراق

الازبال

ومن كتابي ابي عبد الله محمد بن ابراهيم بن الفصالح والحكيم ابي الخير وغيرهما في الازبال  
قالوا ان طبيعة الزبل على العدم والحرارة والرطوبة والعقيق منه اكثر رطوبة من  
الحديث والحديث اكثر حرارة الا انه غير صالح ولا يستعمل الا بعد مضي عام فأكثر  
وينضج ان احتيج الى استعماله زرق الحمام والرماد منضج له ايضا  
واما زرق الحمام واليام فهو شديد الحرارة واليبوسة وعقيقه وحديثه سواء ويعالج به  
ما أضرب به البرد من المذات وخر النامس يعالج به ما أضرب به الحر منها والزبل يربط  
الارض ويحللها ويسخن الباردة ويسمن المهزولة ويزيد الطيبة طيبا والابتان تبين  
القول والشعر والقمع تنفع الارض اذا ذرت عليهم مجموعة او مفردة او معقنة  
وقال في كتاب الشيخ الحكيم ابي الخير الاشيلي رحمه الله وامازرق الطير فهو سم قاتل  
للنبات ما عدا زرق الحمام فانه افضل من غيره من الازبال وطبيعة زرق الحمام الحرارة  
المفرطة وفيه يوسة

وقال في كتاب الشيخ ابي عبد الله محمد بن ابراهيم بن الفصالح الاندلسي رحمه الله هو  
ذو حرارة مفرطة ورطوبة شديدة

وقال في كتاب الشيخ ابي الخير الاشيلي رحمه الله وأضر زرق بالنبات زرق طير الماء  
والدجاج والاوز وبزرق الحمام ينمو النبات وينشور بها واذا أوقفه البرد ينض  
بعد نباته فيعالج به محلول بالماء العذب يسقي به وهو يوافق جميع الشجر والخضر وله  
خاصية عجبية في الحناء وفي شجر الزيتون

وقال في كتاب ابن الفصالح هو غياث النبات اذا تحير من شدة البرد يسقي به محلولاً مع  
الماء ولا يستعمل الا عند الحاجة اليه وقيل انه نافع للارض الضعيفة لكثرة  
حرارته

وقال في كتاب (قسطومس) كل زرق الطير والبوط وغيره نافع لكل ماء مذهب من الشجر  
والزروع وأنفعه وأذهبه لكل آفة تصيب الشجر وغيره زرق الحمام لشدة حره

وقال في كتاب الفلاحة النبطية تأليف قوثاخي ان زرق الحمام والعصافير سواء  
فأما خر النامس فقال في كتاب الشيخ ابي الخير الاشيلي رحمه الله يستعمل محققا مسحوقا  
وطبعه الحرارة والرطوبة والمزوجة وقال ابن الفصالح الاندلسي رحمه الله يصلح خر  
الانسان لبقول الصيف مثل القرع والباذنجان والرجل والبصل والقنيطر بخاصية  
فيه لها وكذلك للنفس ايضا وهو يصلح للتخلل وله فيه خاصية عجبية فيحل في الماء العذب  
ويسقي به الخضر وهو أوفق ما يستعمل للخضر في فصل الحر وقيل ان خر الانسان من

أصلح ما زبلت به الارض وانه أدفأ الأزبال وأعقرها الكل نبت يضر الزرع وقيل انه يضر شجر الزيتون وانه ينفع الكروم ونفعها عظيما وانه نال لزرق الحمام  
واما الابعار مثل بعير الضأن والمعز والابل والغزلان فقال ابو الخير الاشيلي رحمه الله  
هذه الابعار متقاربة وهي حارة رطبة وهي دون زرق الحمام ولا تستعمل حتى تعفن  
وتعوت بزور الاعشاب التي فيها وان لم تعفن نبتت تلك البزور وأضررت وتكون  
منفعةها أحسن وأجود للارض اذا سمحت بها قبل زراعة الحنطة فيها وتصلح ان تسمد  
بها الارض المشقة الرخوة واذا خلطت الابعار مع غيرها وعنت صلح ذلك لكل  
ما زبل من الخضراوات وغيرها  
وقال قسطوس أجود الأزبال زبل النعاج والمعز ثم اخشاء البقر وابعار الابل نافعة  
في كل ما سديها

وقال ابو الخير الاشيلي رحمه الله واما زبل الخنازير فردى للنبات وهو نهيم قاتل وقال  
غيره سماده ردى لكل ما سديها

واما ارواث الدواب مثل الخيل والحصير والبغال فقال ابو الخير الاشيلي هي  
جنس واحد فطبيعتها الحارة والرطوبة وهي محمودة الا انها دون ما سديها قبل هذا  
وتستعمل كما هي قبل أن تنقي مما اختلط بها من التبن والحشيش وقال ابن الفصاح  
كل منها محمود يستعمل وحده بعد تنقيته ولا يستعمل الابعاد التي عفن في فصل  
الشتاء وحده في مساطب القرع والتفاح والبادنجان وشبه ذلك ويستعمل  
طريا كما هو

وقال قسطوس أجود أرواث الدواب للسماد ارواث الحصير ثم ارواث البغال والخيل  
وقيل ان أجود الارواث ارواث الخيل والبغال اذا كان محضا واذا خلط بزبل حار  
صلح وقال ايضا الزبل الخسوط من ارواث الدواب والابعار وزرق الطير أفضل  
لما سدي به شجر الزيتون

واما الزبل الموائم من كسائر الدواب فقال ابو الخير الاشيلي رحمه الله تعالى هو دون  
الأزبال التي اسفناذ كرها الا انه اذا عفن وقطع ونقي ومضى عليه الحول صح للشجر  
والخضراوات والزرع وله خاصية في الرحلة والملاخية وشبه ذلك

وقال ابن الفصاح رحمه الله الزبل المضاف ذوسرارة ورطوبة ويقوم قليلا له مقام كثير  
من غيره ولا يستعمل الابعاد أن يمضى عليه عام من وقت جمعه وان استعمل قبل ذلك  
تولد منه عشب وحبوان يضران بما يجاورهما ولا ينفع كثير نفع الابعاد مضي العام  
لانه اذا مضى عليه الحول اعتدل وهو بعد عامين يكون حسنا قالوا أفضل ما تكون

الازبال كلها بعد ثلاثة اعوام فيتم تصليح اسكل نبات واسكل نوع من الارض الرملية  
وقيل ان اخضف اليه ثلثه من الرمل الحديث وقيل سدسه من رماد الحمامات أسرع  
تغضنه وأصلحه

وأما زبل الحمامات فقال الشيخ الحكيم ابو الخير الاشيلي رحمه الله هو زبل محتاط بأربعة  
وكناسة وهو مالخ يابس عديم الرطوبة لا يستعمل وحده الا لتحلل اجزاء الارض  
الطينية وتفتح مسامها وهو غير موافق للتضررات ولا يصلح ان يستعمل وحده الا بعد  
مروا حول عليه وأكثراير طبه الهوا فيقال حوارته وله خاصية قتل الحيوانات  
المتولدة في الارض كالودود وغيره مما يقصد اصول النبات

وقال الشيخ أبو عبد الله محمد بن ابراهيم بن القفال الاندلسي رحمه الله رماد الحمامات  
ذو يوسه وملوحة ولا رطوبة فيه وهو يرفع مضرة الحيوانات المتولدة في البساتين  
كالديدان وغيرها العروق الارض وذلك ان يفرض منه في الاحواض فهو غاظ الكف  
ويجعل الزبل فوقه ثم تزرع البزور في تلك الاحواض فان الحيوانات اذا ارادت ان تلاف  
اصول النبات وجد الرماد دونه فيفسد منه فيصير الرماد حجابا بينه وبين ذلك النبات وقيل  
الرماد حار يدفع البرد عما عليه

ومن كتاب ابن حجاج رحمه الله قال (يونيوس) الرماد خير للبقل من جميع السرجين  
وذلك ان الرماد شديد الحرارة في طبعه فيغذي البقل ويقتل الدود وسائر الهوام التي  
تولد في الارض من السرجين وغيره قال ابن حجاج رحمه الله هذا وهم من (يونيوس)  
لان الرماد شديد اليبس جدا وان كان حار فهو عديم الرطوبة فاذا بذرت أرض هزلت  
ورقت وقلت رطوبتها وليس لوضعها في الارض فائدة الا قتل الهوام والدود خاصة  
ويجب اذا طرح في الارض أن يخلط معه زبل رطب معقن ايدفع مضرة يسه

وقال (كسيوس) أفضل ما تزرى به البقول الرماد لحرارته وقتله الدود وغير ذلك ثم زرق  
الحمام يلبق بها ايضا ولا يكثر منه وزبل الغنم ايضا وما سوى ذلك من الازبال يستعمل  
عند الاضرار اليه ولا يكون الزبل رطبا فانه يولد الهوام والدود  
وفي كتاب الفلاحة النبطية تأليف (قوثاي) زبل الغنم واخذاء البقر يصلحان للزرق  
وروث الدواب للشجر ونحو الناس للتخل

ومن غيره زرق الحماص يوافق جميع الاشجار وان خلط بالبزور وزعت معه في الارض  
الغدية تنفع البزور جدا واما في الارض الجافة فلا فضل فيه

وقد تستعمل ازال عند عدم وجود غيرها ولذلك صفات منها ان يجمع بين قن بال  
وحشيش مقطوع يجمع ذلك في حفرة على قدره ويخلط معه رماد أو تراب ويغطى ذلك



بتراب قليل ويرش بالماء الحار ان امكن او الماء البارد مرارا ويرش عليه ايضا ابوال  
الناس ان امكن ويترك الى أن يعضى عليه حول و يقلب ويقطع مرارا وينقى مما  
يخالطه من الحجارة وغيرها ويكثر خصره يكة فذلك اسرع لعفنه ونضجه وخروج أبخره  
رديته منه ويستعمل بعد الحول وهو موافق للشجر والخضراوات في جميع الفصول  
وهو أنفع الأتزال للشجر والزيتون

ومنها ان يخالط انواع من الأتزال في حفرة ويجعل عليه ارماد وتروى بالماء العذب  
وتقلب مرآت حتى تعفن وهو زبل جيد للزيتون وان اضيف الى جل منه ثلاثة اجمال  
من التراب وخالطت معاذلك جيد للزرع

ومنها ان يؤخذ من الزبل المضاف أو من اى زبل كان قدر جل ويخالط معه ثلاثة  
امثاله من التراب وجل من الرماد وجل من الرمل ويقطع ذلك ويخالط بالثقة طبع  
ويترك حتى يعضى عليه حول ويرش مرات بالماء البارد والحار ويقطع مرات فانه  
ينقلب زبلا جيدا

ومنها ان يؤخذ من زبل الحمام جل واحد ومن التراب عشر ون حلا يخالط الجميع  
ويقطع مرارا فانه ينقلب كله زبلا طيبا عجيبا نافعا للشجر والخضراوات ويستعمل  
بعد مضي حول

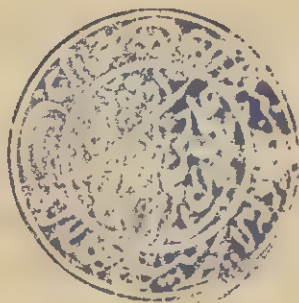
قال (قسطوس) اني جربت في الزبل شيئا تذكره النبط ولا غيره من ذلك اني اخذت  
هذه الأتزال المشهورة واحرقها بالنار حتى صارت أرمدة واستعملتها فوجدتها في  
نهاية الجودة والصحة للشجر والخضراوات فكانها الشبه برماد الحمامات التي تحرق فيها  
الأتزال بهذه الصفة

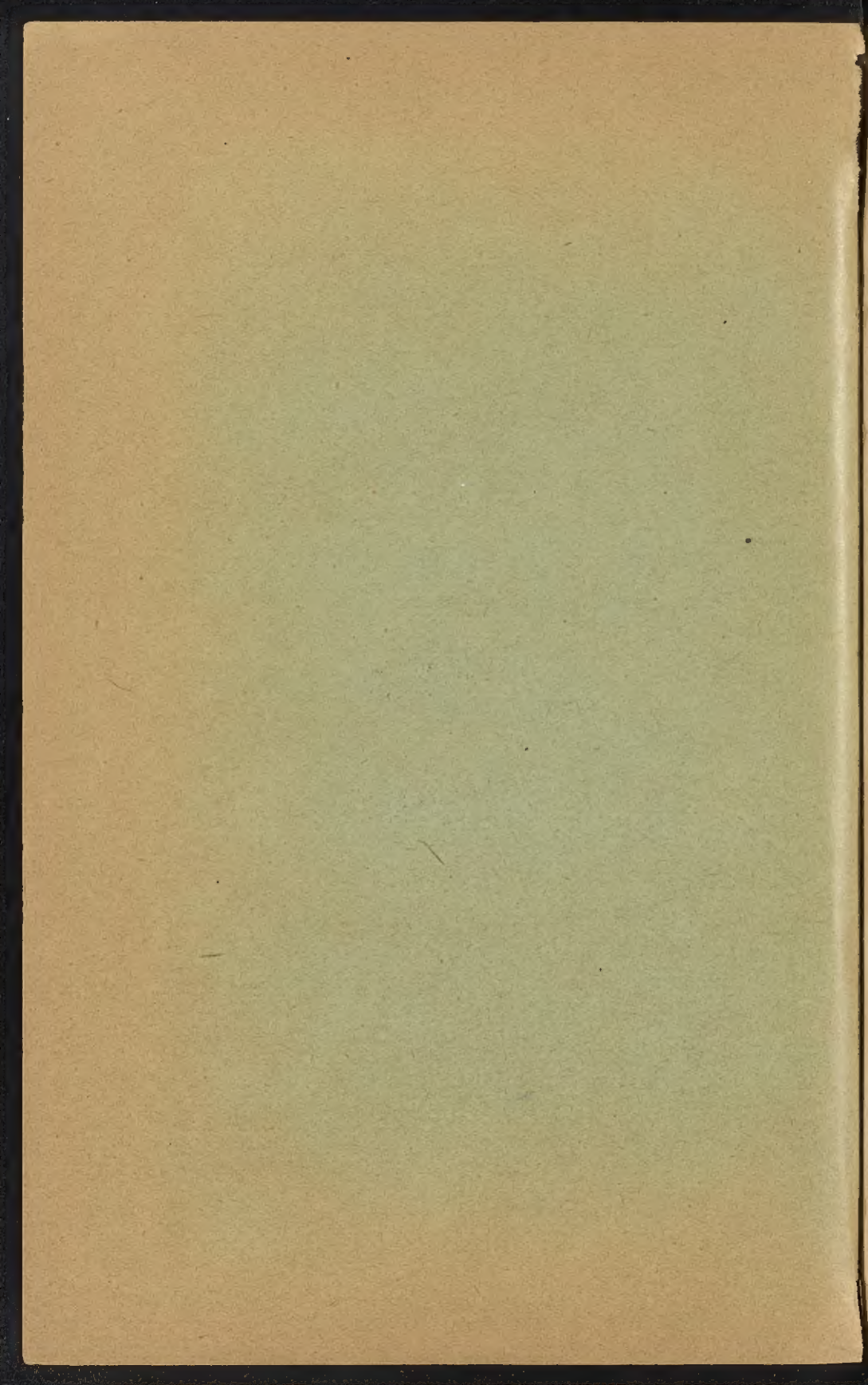
وقال ابن القفال الاندلسي رحمه الله قالوا لا يستعمل زبل قبل ان يعضى عليه عام غير  
أنه من احب استعماله قبل تمام العام فليجمع منه ما امكنه جمعه ويجعله في موضع  
ويسويه فيه ويحفر في وسطه حفرة متفرقة وبعمقها قليلا ويجعل في كل حفرة منها من  
زرق الحمام جزأ على عشرين من الزبل بل وعلى اكثر من ذلك ويغطي به بالزبل ويتركه  
كذلك شهر افانه ينضج حتى يكون كانه من ثلاث اعوام

وقال الشيخ الفاضل ابو زكريا يحيى بن محمد بن احمد بن العوام الاشيلي رحمه الله جاءت  
زبلا مؤلفان ارواث الدواب وكلمات الديار وتراب اسود من قيعان المزابل ورماد  
وفرشته على الارض ونزل عليه الغيث ثم قطع وهو رطب من ماء الغيث ونقى مما خالطه  
من حجارة وغير ذلك وكوزم آكلما وديس بالاقدام حتى صار ناعما وبعد ليال تشقت تلك  
الأكام وصار الكل في قوام زرق الحمام ولونه تفوح منه رائحة عفنة ويستعمل منه

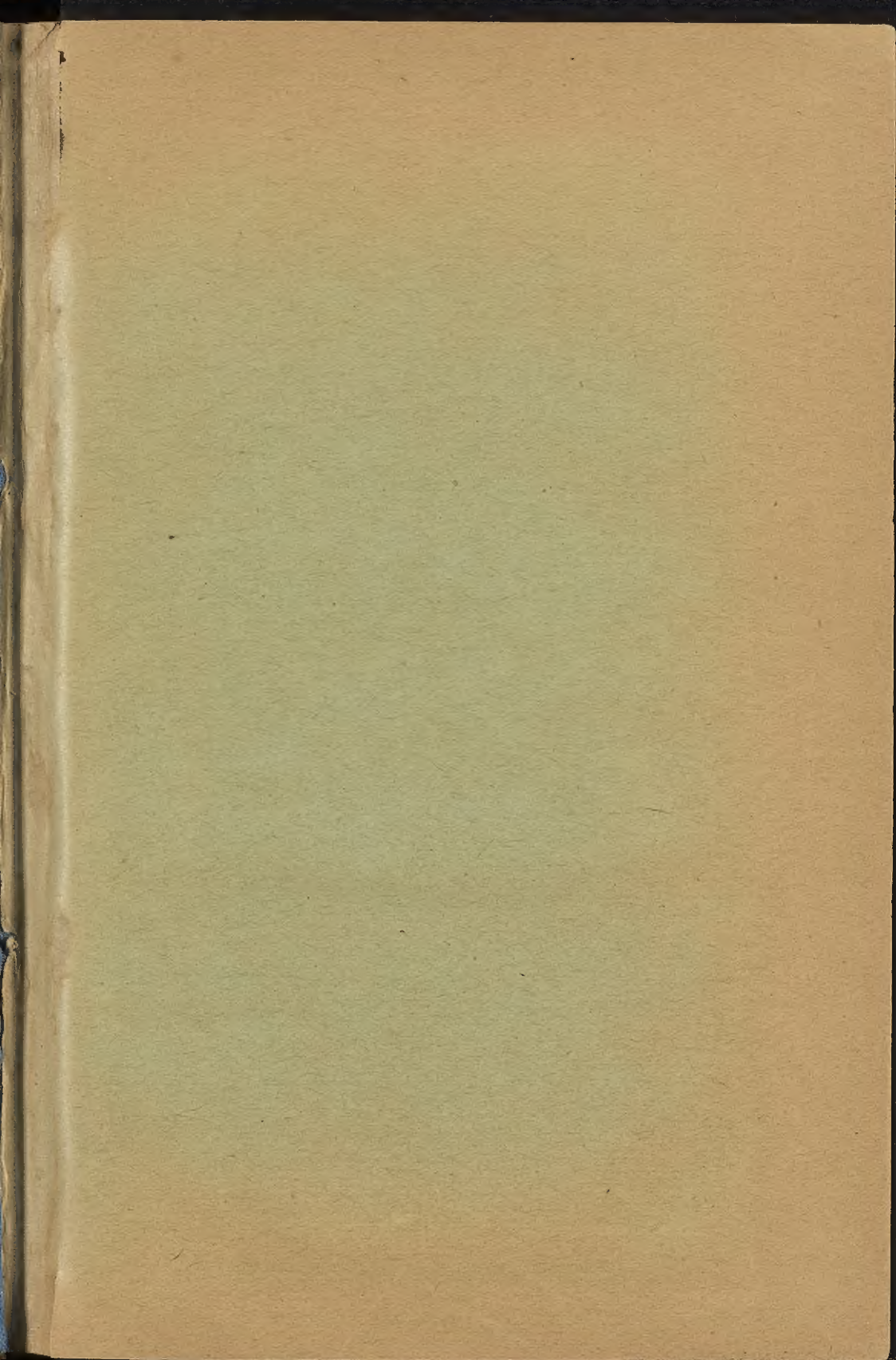
لاصول شجر الزيتون الكبير نحو نصف جمل صغير والواوسط والصغير اقل من ذلك  
فرايت ان منفعته عظيمة في كثرة حمل الزيتون وواليت ذلك اعواما كثيرة فأحمدته  
وقام القليل منه مقام الكثير من الزبل المفرد

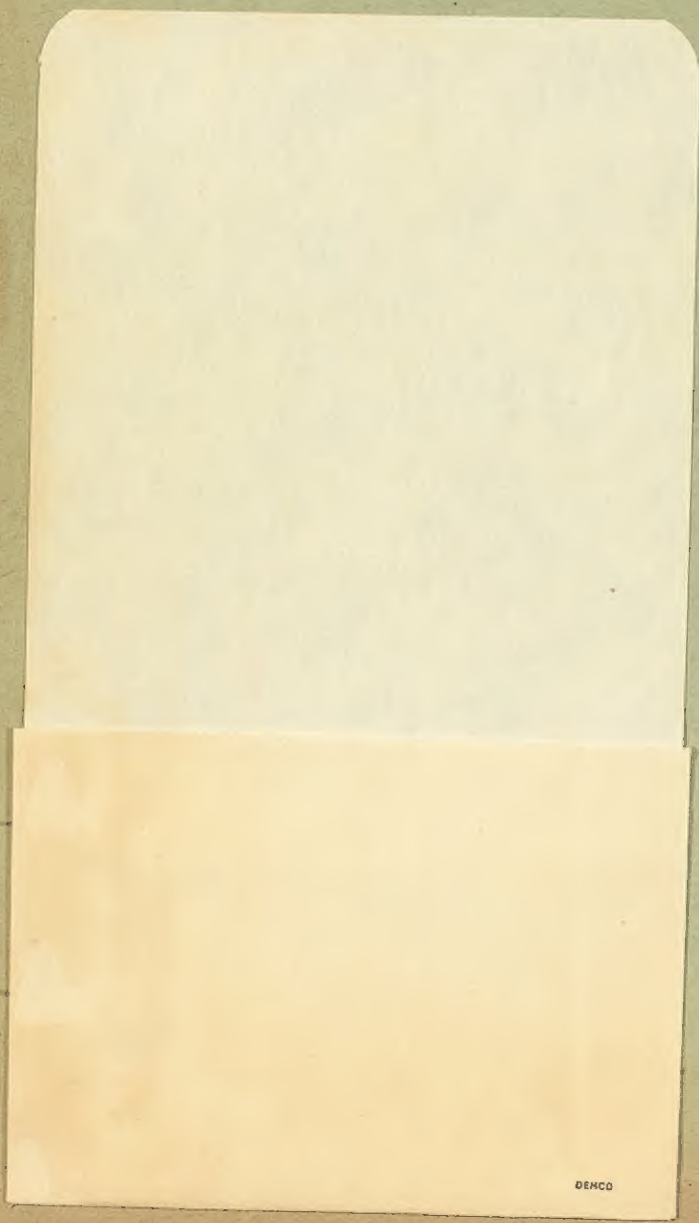
والى هنا قد انتهى الجزء الاول من هذا الكتاب وهو علم الزراعة  
النظري ونسأل الله من فضله ان يعيننا على اتمامه  
انه على ما يشاء قدير وبالاجابة جدير وبليه  
الجزء الثانى فى علم الزراعة العملى











DEMCO

CCB 16 1970



COLUMBIA LIBRARIES OFFSITE



CU13742795